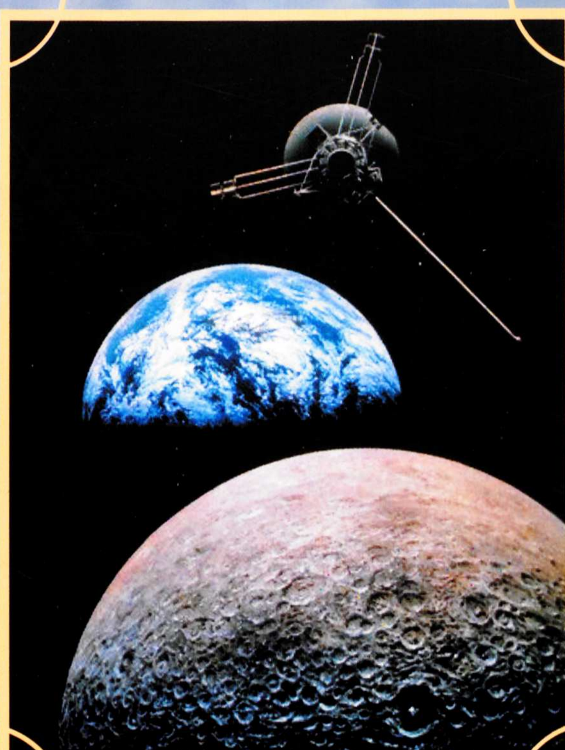
الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية العظمى

المكتب الوطني للبحث والتطوير

المركز الليبي للاستشعار عن بعد وعلوم الفضاء

مكتب الفلك والمراصد

المركز الليبي للاستشعار عن بعد وعلوم الفضاء



الدليل الفلكي

لكواكب المجموعة الشمسية في سماء الجماهيرية العظمى

للسنة الشمسية 1373و.ر 2005 ف

الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية العظمى

المكتب الوطني للبحث والتطوير

المركز الليبي للاستشعار عن بعد وعلوم الفضاء

مكتب علوم الفلك والمراصد

الدليل الفلكي

لكواكب المجموعة الشمسية

فى سماء الجماهيرية العظمى

للسنة الشمسية 1373 و.ر (2005 ف)

إعـداد

م. يوسف عبد الهادي الشريف

مراجعة علمية وإخراج

أ. م. عبدالقـادر على إبسيم
م. الصديق المبروك الناجح

مراجعة لغوية

أ. محمد عمران أبو ميس

رقم الإيداع: 6436 / 2005ف

دار الكتب الوطنية - بنغازي

جميع الحقوق محفوظة للناشر:

المركز الليبي للاستشعار عن بعد وعلوم الفضاء

الوكالة الليبية للترقيم الدولي الموحد للكتاب

دار الكتب الوطنية

بنغازي - ليبيا

هاتف: 9090509 - 9096379 - 9097074

بريد مصور: 9097074

بريد إلكتروني: net-lib-libya@hotmail.com

ردمك: ISBN 9959 - 818 - 63 - 2

تقديـم

إن ما يعرف على البحث العلمي والتطور التقني هي تلك الجهود المنظمة والمخطط لها التي تستهدف حل مشاكل محدده بأسلوب علمي سليم أو إضافة معارف جديدة أو مقارنة بين ما هو متوفر منها وبيان أفضل الطرق والأساليب لتطبيق المعرفة العلمية والتقنية ومراعاة الدقة والموضوعية والأمانة العلمية ووصف الأحداث والظواهر وتفسيرها والتوصل من خلالها إلى نتائج قد تفيد الإنسان وعلاقته بهذا الكون .

إن هذا الدليل الفلكي للكواكب المتواجدة في كل شهر من هذه السنة والخصائص الكونية لها لإنجاز طيب، فهو ذات طبيعة خاصة جاء مكملاً للمؤلفات والإصدارات الأخرى التي يصدرها المركز للتعريف بهذه العلوم وفق ما أسند إليه من اختصاصات في هذا الاتجاه إسهاماً منه في نشر الثقافة العلمية بعيداً عما هو مترسخ في الأذهان من أفكار قد تكون منافية للحقيقة .

ويسعدني تقديم هذا العمل الذي يعطي القارئ فكرة موجزة عن كواكب مجموعتنا الشمسية وخصائصها وعن تواجدها في سماء الجماهيرية العظمى لهذه السنة 1373 و . ر (2005 ف) بصورة مبسطة .

وأنني انتهز هذه الفرصة لتقديم الشكر والتقدير للعلماء الفلكيين بهذا المركز عما يقومون به من تبسيط وتوصيل المعلومات الفلكية إلى أذهان القراء على حقيقتها .

الهادي إمحمد قشوط
مدير المركز

مقدمة

إن نشأة المجموعة الشمسية، وتطورها إلى شكلها المعروف حالياً شغل أذهان الفلكيين منذ القدم، وعلى الرغم من كثرة النظريات والافتراضات التي حاول بها العلماء تفسير أصل تكون هذه المجموعة وسبب تطورها إلى شكلها الحالي إلا أنه لم يتحقق وجود أي نظرية تقدم التعليل الكافي والتفسير الكامل لأصل المجموعة الشمسية، ولكنه بات مرجحاً أن المجموعة الشمسية كانت وقت ظهورها للوجود عبارة عن سحابة من غاز الهيدروجين الممتزج بكميات قليلة من المواد الأخرى.

وتتكون المجموعة الشمسية من نجم واحد متوسط الكبر بين نجوم السماء وهو الشمس ويدور حوله تسع كواكب وتوابعها التي يقدر عددها بحوالي 63 قمراً على الأقل وستة كويكبات قطرها أكبر من 300 كيلومتر إضافة إلى أكثر من 4000 كويكب أصغر من ذلك وعدد ضخم من المذنبات وعدد غير معروف من النيازك معظمها تتحرك في مدارات أهليجية (بيضاوية) تحت سيطرة الجاذبية الشمسية الهائلة، وقد سميت هذه الكواكب بأسماء أغريقية ترجع إلى أسماء الآلة في ذلك الوقت، وقد سماها الأقدمون بالكواكب السيارة نظرياً لأنها تغير من موقعها بين النجوم طيلة دورتها الانتقالية حول الشمس، وهذه الكواكب تسير بطريقتين مختلفتين فهي من جهة تدور حول محورها "نفسها" وتدور من جهة أخرى حول الشمس، كما يمكن مشاهدتها ضمن حزام محدد فقط من القبة السماوية يعرف بحزام دائرة البروج الأثنى عشر، وتختلف الكواكب الكبيرة في

تركيبها عن الصغيرة ، فالكواكب الكبيرة وهي المشتري وزحل وأورانس ونبتون تسمى بالكواكب الغازية لأنها متشابهة في الخواص الكيميائية والفيزيائية ولها كثافة منخفضة فهي مكونة معظمها بصورة رئيسية من غازي الهيدروجين والهيليوم والكواكب الصغيرة وهي العطارد والزهرة والأرض والمريخ مكونة معظمها من الحديد والمواد الصخرية وتسمى بالكواكب الأرضية لأن خواصها الكيميائية والفيزيائية مشابهة للأرض فهي لها أسطح صلبة وكثافة عالية وتتركب أساساً من الصخور ، أما الكوكب الغامض بلوتو لا يعرف حتى الآن لأي من المجموعتين ينتمي ، وليس لهذه الكواكب ضوء من ذاتها لكنها تستند نورها من الشمس وتعكسه ولايمكن للإنسان طبيعي البصر أن يرى بعينه المجرة أكثر من خمس كواكب "في أوقات معينة" وهي عطارد (رؤية قد تكون صعبة نوعاً ما بسبب قربه الدائم من الشمس) والزهرة والمريخ والمشتري وزحل أما بقية الكواكب لابد من استخدام منظار مناسب لرؤيتها ومن أفضل الأوقات لمراقبة ورصد الكواكب الداخلية "التي يقع مدارها داخل مدار الأرض" هي عند أقترابها من أستطالة مدارها القصوى ، وأفضل الأوقات لمراقبة ورصد الكواكب الخارجية "التي يقع مدارها خارج مدار الأرض" هي عندما تقترب من موضع التقابل .

ويعرض هذا الدليل المعلومات الفلكية لكل الكواكب ومعرفة أوقات شروقها وغروبها على مدينتي طرابلس وبنغازي وجميع الأحداث الفلكية لها طيلة عام 2005 ف .

متاح للتحميل ضمن مجموعة كبيرة من المطبوعات من صفحة

مكتبتي الخاصة

على موقع ارشيف الانترنت

الرابط

https://archive.org/details/@hassan_ibrahem

المجموعة الشمسية:

تحتوي المجموعة الشمسية على نجم واحد " متوسط الكبر بين النجوم" وهو الشمس . وتدور حوله تسعة كواكب وتوابعها " أقمارها" التي تعد أكثر من مائة تابع ، ومن المحتمل أن هناك بعض التوابع لم تكتشف بعد . و يوجد عدد ضخم من الأجسام الصغيرة " مذنبات وكويكبات " كلها تتحرك في مدارات إهليجية "بيضاويه" ذات اختلاف مركزي تحت سيطرة الجاذبية الشمسية الهائلة . حيث تقدر الجاذبية الشمسية بحوالي 27,9 من جاذبية الأرض . وتتصف الكواكب وتوابعها وكذلك الشمس ، والمذنبات والكويكبات بكونها في حالة حركة دائمة وفي وجهات محددة ، وهذه الحركة ليست عشوائية ولكنها منتظمة ولها مميزات متماثلة ومحددة .

وتعتبر الشمس مركز النظام الشمسي ، وتدور حولها تسعة كواكب مرتبة حسب قربها منها وهي :

(عطارد ، الزهرة ، الأرض ، المريخ ، المشتري ، زحل ، أورانوس ، نبتون ، بلوتو) .
وهناك حزام الكويكبات الذي يقع بين مداري المشتري والمريخ . وقد سميت هذه الكواكب بأسماء إغريقية ترمز إلى الآلهه عندهم . فمثلاً كوكب عطارد سمي على اسم إله السرعة . وكوكب الزهرة سمي على اسم إله الحب والجمال ، وكوكب المريخ سمي باسم إله الحرب . أما المشتري فسمي باسم ملك الآلهه وكوكب زحل سمي باسم إله الزراعة أو الفلاحة وهكذا . وقد سماها

الأقدمون بالكواكب السيارة نظراً لأنها تغيرمن موقعها بين النجوم طيلة دورتها الانتقالية حول الشمس . وكتلة هذه الكواكب صغيرة جداً إذا ما قورنت بكتلة الشمس (كتلة الشمس حوالي $1,989 \times 10^{30}$ كجم) . وهي صغيرة جداً أيضاً مقارنه بالفراغ الذي يفصل بينها ، وهذه الكواكب تدور حول محورها "حول نفسها" وتدور من جهة أخرى حول مركزها "الشمس" في مدارات إهليجية واسعة ذات اختلاف مركزي بسيط ، عدا أقرب وأبعد كوكب من الشمس (عطارد ، وبلوتو) حيث أن لهما اختلافاً مركزياً كبيراً وهذا يعود إلى تأثير الجاذبية الشمسية الشديدة بالنسبة لأقرب كوكب ،أما بالنسبة لأبعد كوكب " بلوتو" فوضعه مايزال غامضاً والمعلومات حوله ماتزال غير كاملة. وبعض الأبحاث اعتبر هذا الكوكب جسماً مثل المذنب ! والبعض الآخر يعتبره قمراً فاراً من نبتون !

ويعود استمرار دوران هذه الكواكب حول الشمس في مدارات ثابتة إلى وجود قوتين تؤثران على هذه الكواكب . القوة الأولى وتسمى(القوة الطاردة المركزية) وتعمل على دفع الكواكب بعيداً عن الشمس والقوة الثانية هي (قوة الجاذبية الشمسية) التي تعمل على جذب الكواكب نحوها ، وتستمركواكب المجموعة الشمسية في مداراتها الثابتة نظراً لتساوي هاتين القوتين بالنسبة لكل كوكب . وإذا تم رصد هذه الكواكب من نصف الكرة الجنوبي نراها تدور في اتجاه عقارب الساعة ، وإذا ما تم رصدها من نصف الكرة الشمالي نجدها تدور عكس اتجاه عقارب الساعة . وتختلف الكواكب الكبيرة في تركيبها عن الصغيرة . فالكواكب

الصغيرة عطارد والزهرة والأرض والمريخ مكونة في معظمها من المعادن والصخور. وتسمي الكواكب الأرضية. لأن خواصها الكيميائية والفيزيائية مشابهة لخواص الأرض فهي ذات أسطح صلبة وكثافة عالية. وتتركب أساساً من الصخر. أماالكواكب الكبيرة. المشتري وزحل وأورانوس ونبتون. فتسمى الكواكب الغازية لأنها متشابهة في الخواص الكيميائية والفيزيائية. ولها كثافة منخفضة . فهي مكونة أساساً من غازي الهيدروجين والهليوم. أما الكوكب الغامض بلوتو فلايعرف حتى الآن لأي من المجموعتين ينتمي. وليس لهذه الكواكب ضوء من ذاتها. لكنها تستمد نورها من الشمس وتعكسه. ولا يمكن للإنسان طبيعي البصر، أن يرى بعينه المجردة أكثر من خمسة كواكب "في أوقات معينة" وهي: عطارد. و "رؤيته قد تكون صعبة نوعاً ما بسبب قربه الدائم من الشمس" . و الزهرة. والمريخ. والمشتري. وزحل. أما بالنسبة للكواكب أورانوس ونبتون وبلوتو فإن الحاجة تستدعي استخدام منظارمناسب لرؤيتها نظراً لبعدها عنا . وهذه الكواكب لايمكن أن تشاهد من أي جزء من القبة السماوية نظراً لتحركها ضمن حزام محدد من القبة السماوية يعرف بحزام دائرة البروج (Ecliptic) . حيث تتحرك بسرعة عندما تكون في أقرب نقطة إلى الشمس (Perihelion) ، وببطء عندما تكون في أبعد نقطة عن الشمس(Aphelion) وذلك نظراً لاختلاف تأثير الجاذبية عند أقرب وأبعد نقطه من الشمس، وهذه الكواكب تكون في وضع اقتران (Conjunction) عندما تقع على خط رؤية الشمس من

الأرض. أما الكوكبان الداخليان "عطارد والزهرة" فيكون كل منهما في وضع اقتران مرتين خلال مسارهما، المرة الأولى عندما يكون الكوكب بين الأرض والشمس ويعرف بالاقتران الأدنى "الأسفل". والمرة الثانية عندما يكون في الجهة الأخرى من الشمس ويعرف بالاقتران الأعلى، أما الكواكب الخارجية فلا يكون لها إلا اقتران أعلى فقط حيث من المستحيل مرورها بين الأرض والشمس، وعندما يكون كوكب خارجي والأرض والشمس على استقامة واحدة فإن هذا الوضع يسمى بالتقابل (Opposition) أو الاعتراض. وهو الوضع الأكثر قرباً والأشد لمعاناً بالنسبة للكواكب الخارجية بينما تكون الكواكب الداخلية أشد لمعانا" عندما تكون بين موضع الاقتران الأسفل وموضع إحدى استطالتيه (Elongation) الشرقية أوالغربية.

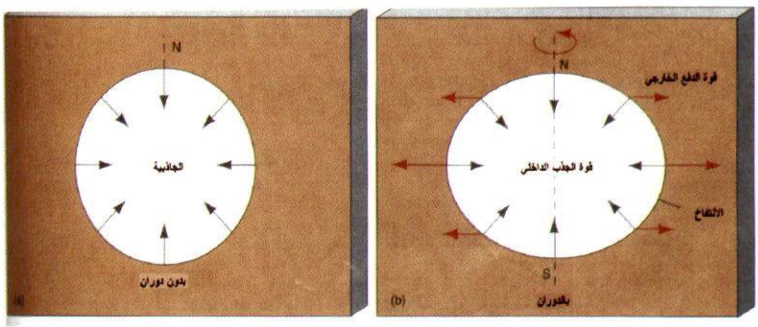
أصل تكون المجموعة الشمسية:

إن أصل المجموعة الشمسية معقد. ولم يحل بعد هذا اللغز بالكامل بالرغم من أن مجمل الأسباب الأساسية قد فهمت تماماً. ومعظم معرفة العلماء عن مراحل تكون المجموعة الشمسية ظهرت من خلال دراسة سُحب الغاز البين نجمي والنيازك الساقطة على القمر والأرض، وكذلك من الرصد المتنوع للكواكب بالمناظيرالفلكية الأرضية والمسابير الفضائية، و حتى دراسات الأرض نفسها لم تساعد العلماء كثيراًعلى الحصول على المعلومات حول مراحل تكون كوكبنا

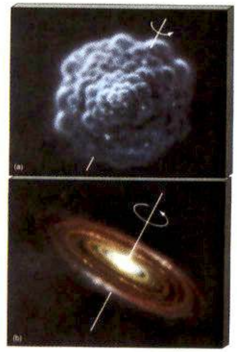
الأرض. وينكب العلماء على دراسة النيازك التي قد تساعدهم في الحصول على معلومات فلكية نتيجة احتفاظها بمقدار ضئيل من المواد الغازية والصلبة التى تكونت في أوقات مبكرة من نشوء المجموعة الشمسية ، حيث أن نشأة المجموعة الشمسية وتطورها إلى شكلها المعروف حالياً شغل أذهان الفلكيين منذ القدم وحير أفكارهم. وعلى الرغم من كثرة النظريات التي حاول بها العلماء تفسير عملية المنشأ والسبب في تطورها الي شكلها الحالي إلا أنه لم يتحقق وجود أي نظرية تقدم التعليل الكافي والتفسير الكامل لأصل المجموعة الشمسية ، ولكنه بات مؤكداً لدى العلماء أن المجموعة الشمسية كانت وقت ظهورها للوجود عبارة عن سحابة من غاز الهيدروجين الممتزج بكميات قليلة من المواد الأخرى. وسعياً وراء الحقيقة حاول علماء الفلك أن يضعوا بعض الفرضيات عن أصل تكون المجموعة الشمسية مازالت غير مؤكدة وعرضة للتغير.

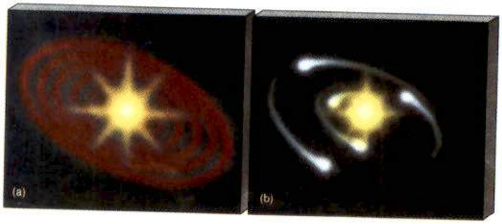
ومن أوائل النظريات حول تكوين المجموعة الشمسية نظرية الفيلسوف الفرنسي Rene' Descartes عام 1644ف حيث افترض أن سحابة ضخمة من الغازات البين نجمية بدأت تنهار(تحطم داخلي) تحت تأثير جاذبيتها. وأصبحت أكثر كثافة و سخونة نتيجة هذا الانهيار. وأخيراً تكون نجم (الشمس) في مركزها ، وبينما كان هذا يحدث كونت أجزاء السحابه الخارجيه الباردة منطقة دوامة عملاقة من المادة كونت الكواكب وأقمارها مثل عمليات تكوين النجم ، وبالرغم أن هذه النظرية من أقدم النظريات فهي في الحقيقة قريبة في مضمونها من النظريات الحديثة المعمول بها اليوم.

وفي عام 1796 ف حاول عالم الفلك والرياضيات الفرنسي لابلاس Pierre Simon de laplace (1749 - 1827ف) أن يبين رياضياً أن بقاء كمية الحركة الزاوية يستوجب أن تدور السحابه البين نجميه بسرعة وهى تنهار. حيث أن النقص في الحجم للكتلة الدوارة يجب أن يتزن مع الزيادة في السرعة الدورانية ، والزيادة في السرعة الدورانية يجب أن تسبب تغيرا في شكل السديم بينما هو يتقلص ، وكما نعلم فإن الأجسام الدائرة بسرعة ينشأ عنها انتفاخ حول وسطها (استوائي) وذلك لأن الدوران يجعل المادة تندفع إلى الخارج في أتجاه مضاد لقوة الجذب الداخلية كما بالشكل .



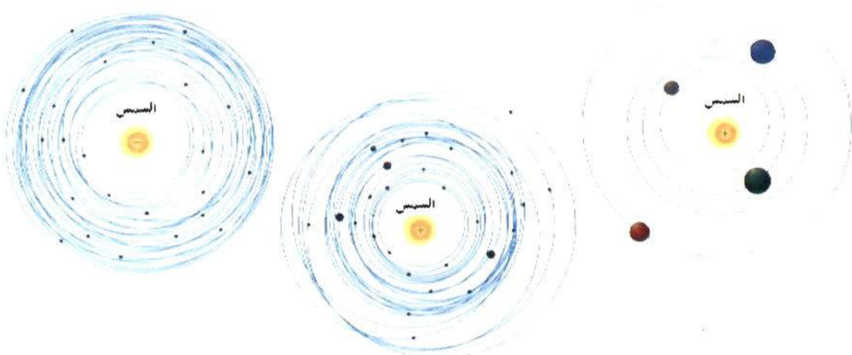
وحجم الانتفاخ يتوقف على المقاومة المكانيكية (Mechanical Strength) للمادة ومعدل الدوران، ويفترض لابلاس أن هذا ماحدث بالفعل للسديم الدوار بسرعة. حيث نتج عنه انتفاخ في الوسط بشكل جعله يترك خلفه تتابعا من الحلقات المتمركزة كما بالشكل. و كل حلقة تجمعت فيما بعد إلى كوكب أولي وهو السابق للكوكب الحقيقي وأصبحت تدور حول الكرة الغازية الساخنة الأولية السابقة للشمس الحقيقية .





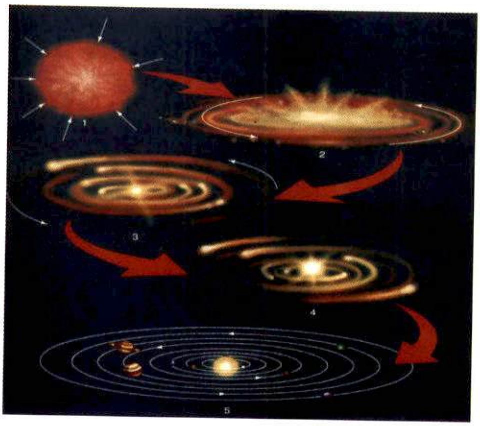
والنظرية الأقرب إلى الصواب تعرف بنظرية التكاثف. فهذه النظرية تجمع معالم جيدة لنظرية السديم القديمة ببعض المعلومات الجديدة، وقد جاء في هذه النظرية أن السديم الكوني المتكون من غاز الهيدروجين والغبار كان يتقلص تحت تأثير جاذبيته. وكان مزودا بقوة الدوران حول نفسه على شكل دوامة كبيرة، وقد أخذت الجسيمات الغبارية الموجودة في مركز الدوامة، السديمة بالتكاثف والالتحام مع بعضها عن طريق التصادم والالتصاق . مكونة أحجاما أكبر فأكبر. وكانت قوى التجاذب تشتد فيما بينها مؤلفة بينها نواة كروية كانت تدور حول نفسها ومع ما يحيط بها من غبار الدوامة. وظلت تلك الدوامة تنمو حتى أصبحت ذات قوة جذب كبيرة تستقطب القسم الأكبرمن الغبار والغاز المحيطين بها. و عندها تحولت النواة إلى كرة ضخمة لم تلبث أن أدت شدة الضغط الذي حدث فيها إلى اشتعالها وتأجحها . ومع نمو تلك الكرة كان كل من الضغط والحرارة يشتد فيها إلى أن بلغت درجة الحرارة عدة ملايين من الدرجات المئوية . مما نتج عنه حدوث تفاعل

نووي في مركزها . عندها تحولت الكرة الغازية إلى شمس ماتزال تفاعلاتها النووية مستمرة إلى اليوم. أما عملية تكوين الكواكب كما هو موصوف بالشكل فقد تمت في البداية من السديم الشمسي . ثم تكونت النواة المكثفة التى بدأت تتجمع حولها المادة وتتراكم إلى أن كونت تجمعات صغيرة من المادة كما بالشكل.



وعندها يكون هذا التجمع قد نما تماماً بسرعة بواسطة الالتصاق بتجمعات وكتل أخرى أو حبيبات الغبار المواجهة له، وإثناء نمو هذه الكتل الى كتل أكبر منها ازدادت مساحاتها تدريجياً . و نمت كأجسام بحجم الحصى . ثم بحجم كرة القدم . ثم بحجم كرة السلة . إلى أحجام أكبر فأكبر وأخيراً فإن عملية التزايد والتراكم هذه. أو بمعنى آخر عملية النمو التدريجي بواسطة التصادم والالتصاق، شكلت أجساما بحجم بضع مئات الكيلومترات في العرض، وعندها أصبحت قوة الجاذب عالية بدرجة كافية لسحب المادة التي في مجال جاذبيتها (التي لم تصطدم بعد) و أصبح معدل نموها أسرع، وفي نهاية هذه المرحله أصبح النظام

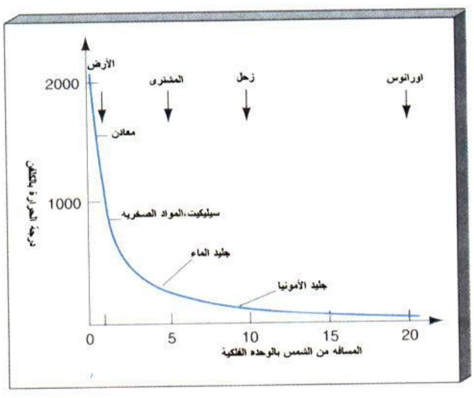
الشمسي مركبا أومؤلفا من غاز الهيدروجين والهيليوم وملايين من الاجسام بحجم الأقمار الصغيرة التي مجال جاذبيتها قوي بدرجة كانت كافية للتأثير في الأجسام المجاورة .



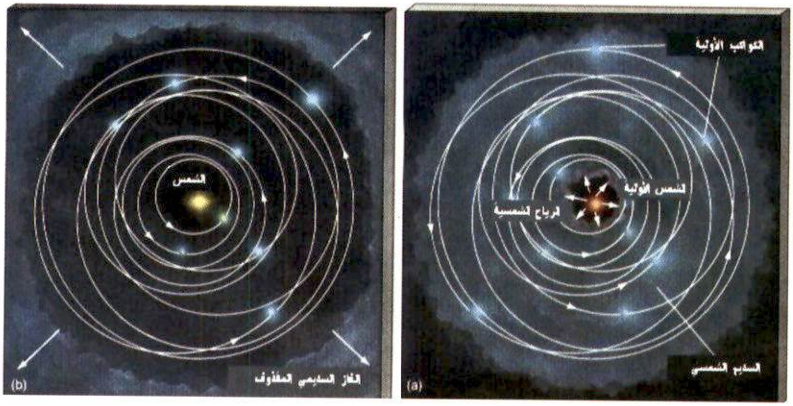
الشكل الثاني لعملية التزايد هو أن قوى التجاذب بين هذه الأجسام جعلتها تتصادم وتندمج مرة ثانية مشكلة أجساما أكبر فأكبربسبب أن الأجسام الكبيرة لها جاذبية أقوى . وأخيراً فإن معظم مادة هذه الأجسام تحولت إلى بضع كواكب أولية ضخمة تجمع المادة . ثم تحولت تدريجياً إلى الكواكب المتطورة التى نعرفها اليوم . أما بالنسبة للأجسام الموجودة بين كوكبي المريخ والمشتري فإنها لم تتمكن من تشكيل أي كوكب ، ربما بسبب تأثير جاذبية المشتري ، وتسمى الآن بحزام الكويكبات ، والكواكب الأولية في النظام الشمسى الخارجي أصبحت كبيرة جداً . لهذا استطاعت أن تأسر غاز الهيدروجين والهيليوم في السديم الشمسي مكونة العوالم الكبيرة لها ، بينما الكواكب الأولية في النظام الشمسي الداخلي لم تصل أبداً إلى هذه المرحلة لهذا بقيت صغيرة نسبياً .

أما بالنسبة للأقمار التابعة للكواكب فمن المفترض أن تكون قد تكونت بواسطة عملية التزايد هذه ولكن بشكل أصغر في مجال الجاذبيية للكوكب الأصل، ويعتقد أن الأقمارالضخمه للكواكب الخارجيه تكونت تقريباً بهذه الطريقة ،بينما كانت بعض الأقمار الصغيرة عباره عن شظايا تطايرت من الكواكب الأصلية (الأم) خلال التصادم مع الكويكبات، والبعض الآخركان عبارة عن كويكبات تم أسرها بواسطة الكواكب.

تبين نظرية التكاثف وتفسر الاختلاف الأساسي بين الكواكب الكبيرة والكواكب الارضية، فمن المتوقع علمياً أن تنخفض درجة حرارة السديم كلما ازدادت المسافة من الشمس. وبالتالي فإن المواد التي سوف يتشكل منها الكوكب لاحقا تتوقف على مسافة السحابة السديمية بالنسبة للشمس . ولذلك نجد أن الكواكب الأرضية صخرية لأنها تكونت في المناطق الداخلية الساخنة للسديم الشمسي قريبا من الشمس حيث المواد المعدنية والصخرية التي تكثفت كما بالشكل.



ففي المناطق الداخلية للنظام الشمسي البدائي (الأولي) بدأ التكثف من الحالة الغازية الى الحالة الصلبة عند متوسط درجة حرارة حوالي(1000 كلفن). حيث المحيط ساخن جداً للجليد لكي يبقى على حالته . ومعظم العناصر الثقيلة الوفيرة مثل السليكون والحديد والمغنسيوم والألمونيوم اتحدت مع الأكسجين لتنتج مجموعة من المواد الصخرية . بينما العناصر الخفيفة مثل الهيدروجين والهيليوم فرت إلى الفضاء الخارجي ، وكانت الأجسام الصغيرة في النظام الشمسي الداخلي صخرية هي الأخرى في طبيعتها. وفي المناطق الوسطي والخارجية للنظام الكوكبي البدائي خلف حوالي 5 وحدات فلكية (وهي متوسط المسافة بين الأرض والشمس وتعادل 149,6 مليون كم) من المركز فإن درجة الحرارة منخفضة بصورة كافية لتكثيف الغازات الوفيرة للحالة الصلبة بعد الهيدروجين والهيليوم فإن معظم المواد الشائعة في السديم الشمسي هي عناصر الكربون والنيتروجين والأكسجين، ومعظم المركبات الكيميائية الوفيرة تحتوي على عناصر منها على وجه الخصوص بخار الماء، والأمونيا، والميثان، وهذه المركبات مازالت تكون الغلاف الجوي للكواكب الكبيرة ، وعند بضع مئات أو اقل من الدرجات الكلفنية تكثفت هذه الغازات بعيداً عن السديم ،بحيث ان الاجسام الصغيرة التي تكونت عند هذه المسافة ساد في تكونها الجليد، واصبحت الشمس نجماً نفخت رياحه القوية أي غاز متبقٍ في السديم الشمسي بعيداً كما بالشكل ،



كما قذفت بعض الاجسام الصغيرة الباقية نحو السحابة أورت بواسطة مجالات الجاذبية للكواكب الخارجية . وهي تقع الآن خلف مدار نبتون على شكل شريط عريض يسمى حزام كويبتر(Kuipter)، وقد اكتشفت بعض الأجسام الأخرى عام 1993 ف . وهي تقع مابين 30–35 وحدة فلكية من الشمس . وهذه الأجسام تزور من حين لآخر النظام الشمسي الداخلي كمذنبات والتي لها دور مهم في تطور النظام الشمسي الداخلي، وتعطي دعما قويا لنظرية التكاثف .

ويعتقد أن معظم ماء الأرض حُمل إلى عالمنا بواسطة المذنبات المنحرفة عن النظام الشمسي الخارجي .

وفي النهاية يمكن القول أن ثمة اتفاقا على أن أصل تكون المجموعة الشمسية كان عبارة عن تكثف من السديم المتكون من الغاز و الغبار . ولكن التفاصيل ما

زالت بعيدة بعض الشيء عن الوضوح ، ومعظم النظريات و إن اختلفت في افتراضاتها وتصوراتها ، تتفق جميعها فى أن الأرض مثلها مثل الكواكب السيارة الأخرى في المجموعة الشمسية ، كانت في الأزمنة الغابرةعبارة عن كتله منصهرة من الغازات والأبخرة لكثير من المواد والمركبات المختلفة . ثم ما لبثت أن بردت وتشكلت على مرور الزمن حتى أصبحت فى صورتها الحالية .

1 - عطارد: (Mercury)

من أصغرالكواكب ، وأقربها إلى الشمس ، إذ يبعد عنها وسطيا مسافة 9 , 57 مليون كم ، وأكبر بعد له عن الشمس 7 , 69 مليون كم، بينما أقل بعد له عن الشمس 9 , 45 مليون كم. ومن ذلك نلاحظ أن بُعد كوكب عطارد عن الشمس يتغير تغيراً كبيراً ، وذلك ناتج عن تأثير الجاذبية الشمسية القوية حيث إن الاختلاف المركزى فى مدار الكوكب كبير نسبياً إذ يبلغ حوالى 206 , 0 . وهو كروي الشكل وقطره الاستوائى 4878 كم . وهونفس قطره القطبي تقريبا ، ومجموع مساحته السطحية 74753832 كم^2 ، ويمكن تعيين كتلة عطارد بواسطة دراسة شدة التجاذب بينه وبين الأجسام القريبة منه وهي تقدر بحوالى $3,30\times10^{23}$ كجم أى حوالي055 , 0 من كتلة الأرض، ولايوجد لهذا الكوكب توابع (أقمار) تدور فى فلكه. وهو يشبه قمرنا في مظهره الخارجى بفوهاته البركانية وجباله وأحواضه ،ويبلغ حجمه حوالى $6,104\times10^{10}$ كم^3 أى تقريبا 056 , 0 من حجم الأرض .

ومن الممكن مشاهدة هذا الكوكب من الأرض بالعين المجردة (في أوقات معينة من السنة) كشرارة محمرة عندما يكون منخفضاً في الغرب بعد مغيب الشمس أو منخفضاً في الشرق قبل شروق الشمس ولفترة وجيزة جداً ، وذلك عند اقترابه من استطالة مداره القصوى (Elongation) . وأكبر استطالة لهذا الكوكب تتراوح ما بين 18° عند نقطة الرأس (Perihelion) وهي النقطة الأقرب في مدار الكوكب من

الشمس، و 28° عند نقطة الذنب (Aphelion) وهي النقطة الأبعد في مدار الكوكب من الشمس. و أكبر الاستطالات لاتزيد عن 28° مما يجعل من رؤية عطارد صعبة من الأرض، وتكمن الصعوبة الرئيسة في مراقبة هذا الكوكب في أنه يظل دائماً مع الشمس فى ناحية واحدة من السماء، مما يمنعه من الظهور بوضوح للعين المجردة رغم أن مقدارالإضاءة الظاهرية لكوكب عطارد كبيرة حيث يصل الى(-1,9)، وعاكسية سطحه لضوء الشمس الواقع عليه (Albedo) منخفضة جداً إذ تصل قرابة 0,06، وما يزيد من صعوبة المراقبة هو أن وجهه المضاء يأخذ في التناقص كلما اقترب من الأرض. حتى أنه فى أقرب مسافة من كوكب الأرض يكون قد دخل فى أقترانه الأسفل فيصبح من الصعوبه جداً رؤيته رغم أنه فى أقرب نقطه من الأرض، وذلك لأن نصفه المظلم يكون في اتجاه الأرض .

و يتحرك هذا الكوكب حول الشمس في مدار إهليجى (قطع ناقص) في مدة 87,97 يوما أرضيا ، و بمتوسط سرعة مدارية تقدر بحوالي 47,87 كم/ ث . وهو أسرع الكواكب السيارة المعروفة . وذلك نظراً لقربه الشديد من الشمس . ويميل خط استوائه بزاوية أقل من 28° على مستوى المدار، ويبلغ ميل المدار على مستوى دائرة البروج 7.004°. وتستغرق مدة دورته الثانية حول محوره (حول نفسه) 58,6 يوما أرضيا ، ودورته الاقترانية 115,88 يوما أرضيا ولكوكب عطارد اقترانان اقتران أدنى وذلك عندما يكون بين الأرض والشمس (تكون الأرض وعطارد والشمس على إستقامة واحدة). و في هذا الاقتران يكون عطارد

في أقرب نقطة من الأرض (القطر الزاوى لعطارد عند أقرب نقطة من الأرض حوالى 13" ثانية قوسية) ولكن لايمكن رؤيته لأن نصفه المظلم يكون فى اتجاه الأرض . أما الأقتران الأعلى فهو عندما يكون الكوكب فى الجهه الأخرى من الشمس (تكون الأرض والشمس وعطارد على استقامه واحدة) . وفى الاقتران الأعلى تصعب رؤيته حيث يكون في أبعد نقطه عن الأرض .

ولم يلاحظ علماء الفلك أي غلاف جوي ممكن تقديره أو إدراكه لهذا الكوكب ، لكن المركبة الفضائية مارينر 10 وجدت عناصر هيليوم وهيدروجين وأوكسجين وصوديوم و بوتاسيوم . وقد اعتقد في البداية أن هذه العناصر هي الغلاف الجوي لعطارد ، ولكنه تبين فيما بعد أن الرياح الشمسيه هى المصدر الرئيس لعنصرى الهيليوم والهيدروجين ، بينما عناصر الأكسجين والصوديوم والبوتاسيوم مستمدة من مواد على سطح الكوكب أو بواسطة مواد نيزكية . وكوكب عطارد لايملك طقسا مميزا ، فدرجة حرارته النهارية ترتفع لتزيد عن 427°م ، و درجة حرارته الليلية تهبط الى ما دون (−183°م) ، وقد بينت القياسات الرادارية أن عطارد لايحتفظ بوجه ثابت تجاه الشمس .

و قرب عطارد الشديد من الشمس أبقاه غامضاً لعدة سنوات ، إذ أنه من الصعوبة مشاهدة هذا الكوكب من الأرض لما سبق ذكره من قربه الدائم من الشمس فى السماء إلى أن اقتربت منه المركبة الفضائية مارينر10 في عام 1974 ف والتقطت له بعض الصور ، حيث تبين أن سطحه تكثر عليه الفوهات التى تتراوح

أقطارها ما بين بضعة أمتار الى مئات الكيلومترات ، وقد تشكلت الفوهات الكبيرة نتيجه اصطدام النيازك الكبيرة بالسطح ، وتحيط بالفوهات الكبيرة فوهات ثانوية صغيرة تكونت أثناء قذف المادة من الفوهات الكبيرة وارتدادها على أطراف تلك الفوهات مشكله فوهات صغيرة ، ومن أشهر المعالم على سطح عطارد تلك الفوهة الكبيرة التى تسمى حوض كالوريس (Caloris) والناتجة عن اصطدام كويكب ضخم بعطارد ، ويماثل قطر هذه الفوهة نصف قطر عطارد تقريبا .

وقد أشارت الملاحظات الراديوية والرادارية وماقدمته المركبة مارينرمن صور إلى أن هناك تشابهاً بين سطح عطارد وسطح قمرالأرض ، حيث يحتوي هذا الكوكب على نواه حديدية كبيرة تشكل حوالى 80٪ من كتلة الكوكب ، ويقدر نصف قطرها بحوالي 1800 كم . وهذا يشغل قرابة 75٪من نصف قطر الكوكب، ومن حيث الوزن فإن 70٪ من الكوكب مكون من مادة الحديد . و30٪ فقط من مواد صخرية ، وربما يكون القلب منصهراً جزئياً ، وفوقه تأتى طبقة مغلفة لمسافة 600 كم ، وقشرة خارجية مؤلفة من أملاح السيليكيت ، أما السطح فمغطى بطبقة من الغبار السيليكي المسامى . بحيث تكون قمة طبقة سطحية من المواد الصخرية المفككة التى يمكن أن تصل سماكتها إلى عدة أمتار أوعدة عشرات من الأمتار .

والمواد التى تشكل منها هذا الكوكب كانت ذات درجة حرارة مرتفعة بسبب القرب من الشمس ، وهذا كما يبدوهو السبب في خسارته للعناصرالخفيفة

والطيارة أكثر من بقية الكواكب الأرضية . و قرب كوكب عطارد الشديد من الشمس سبب فى مرحلة تشكله وما تلاها في دفع العناصر الخفيفة بعيداً عنه إلى خارجه تحت ضغط الإشعاع الشمسي القوي ، وقد تولد عنه إبقاء العناصر الثقيلة كالحديد وغيره لتشكل الغالبية العظمى للكوكب . وكانت النتيجة صغرا في حجم الكوكب وارتفاعا فى كثافته ، حيث يعد من أكثر كواكب المجموعة الشمسية كثافة ، فكثافته تقدر بحوالى 5,44 جم/ سم ^{3} . وهذا مايشير الى أن جوف عطارد مشابهه لجوف الأرض . أى أنه مزيج من الحديد والمواد الصخرية . و يوجد لكوكب عطارد مجال مغناطيسي ضعيف تم اكتشافه بواسطة المركبة الفضائية مارينر 10 ويقدر بحوالي100/ 1 من مجال الأرض المغناطيسى ، ويبلغ الضغط الجوى عند السطح أقل من 2×10^{-9} ملى بار ، وجاذبيته السطحية في حدود 3,7278 م/ ث^2 أى حوالي 38,0 من جاذبية الأرض ، وتبلغ السرعة اللازمة للإفلات من هذه الجاذبية حوالي265,4 كم/ ث .

وانعدام الهواء ، وجفاف السطح ، والحرارة العالية جداً نهاراً ، والباردة جداً ليلاً ، تجعل كوكب عطارد غير قابل للحياة ، وغير ملائم لنمو أو تطور أي شكل من أشكال الحياة .

2 - الزهرة: (Venus)

الكوكب الثاني قربا من الشمس ، حيث يبعد عنها وسطيا مسافة 108,2 مليون كم ، وأكبر بعد له عن الشمس 109,0 مليون كم ، وأقل بعد له عن الشمس 107,4 مليون كم ، وهو كروى الشكل قطره الاستوائي 12104 كم ، وهو تقريبا نفس قطره القطبي ، ومجموع مساحته السطحية $4,6026 \times 10^{8}$ كم^{2} . وهو أكثر الكواكب غموضاً نظرا لطبقة السحب الكثيفة التى تغطيه وتعمل على إخفاء سطحه ، ولسمك غلافه الجوى الذى يعادل حوالى 90 مرة الغلاف الجوى لكوكب الأرض، وهو أكثف 100 مرة من الغلاف الجوي الأرضي ، ويمتد إلى ارتفاع كبير فوق السطح .

وليس لهذا الكوكب توابع تدور في فلكه ، وكان يصعب في السابق تعيين كتلة الكواكب التى ليس لديها أقمار طبيعية تدور في فلكها ، وقبل عصر الفضاء حسب الفلكيون كتله الزهرة بطريقة غير مباشرة وذلك بدراسة تأثيرجاذبيته على مدارات الكواكب الأخرى خصوصاً الأرض .

والآن بعد أن دارت المركبات الفضائية حول هذا الكوكب تمكن العلماء من معرفة كتلته بدقه كاملة وهى في حدود $4,90 \times 10^{24}$ كجم أي حوالي 0,815 من كتلة الأرض . وتبلغ كثافته حوالى 5,25 جم/ سم^{3} وهي قريبة جداً من كثافة كوكب الأرض ،و يبلغ حجمه حوالى $9,370 \times 10^{11}$ كم3 تقريبا 0,86 من حجم الأرض. ويسمى الزهرة الكوكب التوأم للأرض إذ يشبهه فى الشكل

الخارجى وفى الحجم، والكتلة، و الكثافة، ومداره يقع داخل مدار الأرض وقريب جداً منه حيث يبعد عنه مسافة 42 مليون كيلومتر. وفى حالات لمعانه القصوى يكون أسطع الأجرام فى السماء الصافية الليلية بعد القمر (أقصى لمعان له -4,4)، ولمعانه ناتج عن بياض سحبه وسمك غلافه الجوي وأكثر من 70٪ من ضوء الشمس الذى يصل إلى كوكب الزهرة ينعكس راجعاً إلى الفضاء بواسطة السحب العالية التي تغطي سطحه (مقارنة بحوالى 10٪ في حالة كوكب عطارد، وقمر الأرض) حيث أن عاكسية السطح لضوء الشمس الواقع عليه (Albedo) كبيره جداً تصل الى76, 0، و فى أوقات معينة من السنه يظهرهذا الكوكب في القسم الغربي من السماء مشعا براقا بعد غروب الشمس ويسمى نجمة المساء. لكنه في أوقات أخرى يسمى نجمة الصباح لأنه يظهر في القسم الشرقي من السماء قبل طلوع الشمس. وأقصى لمعان ظاهري لكوكب الزهرة قبل أو بعد الاقتران الأسفل. و يحدث بحوالي 36 يوما عند ذلك الوقت يكون الكوكب على بعد 39° من الشمس. وكوكب الزهرة لايمكن أن يرى على بعد أكثر من 47° من الشمس، ويتحرك كوكب الزهرة حول الشمس فى مدار إهليجى فى مدة 224,70 يوما أرضيا بمتوسط سرعة مدارية 35,02 كم / ث، وباختلاف مركزي في المدار قدره 0,0068 (وهذا يدل على أن مساره حول الشمس دائري تقريباً)، ويبلغ ميل المدار على مستوى دائرة البروج 3.4° ويتحرك الزهرة في الدورة الثانية حول محوره فى 243 يوما أرضيا (دوران تراجعى) وهو يعاكس فى

دورانه المحوري دوران كواكب المجموعه الشمسية وهذه الحركة التراجعية فسرت فى الوقت الحاضرمن قبل علماء الفلك على أن الكوكب اصطدم بجسم كبير منذ بداية نشأته الأولى (مثل الجسم الذى اصطدم بالأرض وكوَن القمر) . وهذا الارتطام كان كافيا لتقليل دوران الكوكب إلى الصفر تقريباً ، وهذا الدوران التراجعي يعنى أن القطب الشمالى للكوكب يقع تقريباً تحت مستوى دائرة البروج (غير مشابه لبقية الكواكب الأرضية الأخرى). حيث أن ميل خط استواء كوكب الزهرة على مستوى مداره يبلغ قرابة 4 , 177° والميلان أكبر من 90° يدل على دوران عكسي) ويوم الزهرة أطول من سنته، وذلك لأن دورانه حول الشمس أسرع من دورانه حول محوره ، وتتم دورته الاقترانية فى مدة 92 , 583 يوما أرضيا. ولكوكب الزهرة اقترانان اقتران أدنى، وذلك عندما يكون الكوكب بين الأرض والشمس (تكون الأجرام الثلاثة الأرض والزهرة والشمس على استقامه واحدة)، والاقتران الأعلى عندما يكون الكوكب فى الجهة الأخرى من الشمس (تكون الأرض والشمس والزهره على استقامه واحدة) في الاقتران الأسفل يكون الزهرة في أقرب نقطة إلى الأرض (القطر الزاوي لكوكب الزهرة عند أقرب نقطة من الأرض يبلغ حوالى 64" (ثانيه قوسية)، وفي الاقتران الأعلى يكون في أبعد نقطة عن الأرض. و أثناء دوران الزهرة حول الشمس فإنه يمر في مراحل تشبه مراحل القمر فعندما يكون الزهرة بدرا كاملا فإنه يكون عندئذ مقابلا للأرض وتكون الشمس بينهما ووجهه مضاء كله بأشعة الشمس، وعندما يكون فى نصفه

يكون عندها قد تحرك نصف دورة فى مداره نحو الأرض . ويولد الزهرة من جديد عندما يكون قد وصل إلى نفس جانب الأرض بالنسبة للشمس، واقعاً بين الأرض والشمس. وفي هذه الحالة تكون رؤيته صعبة رغم أنه يكون في أقرب نقطة الى الأرض. ويبدو بأكبر حجم ظاهري له.

ومتوسط كثافة كوكب الزهرة مشابه للأرض. ومن المحتمل أن لكوكب الزهرة بالكامل تركيب داخلي مشابه للأرض ، ومركزه غني بالحديد المنصهر جزئيا"، والمحتوى الغازي لجو الزهرة نشأ وتكّون بسبب الاندفاعات البركانية بصورة رئيسية . حيث يشكل غاز ثاني أكسيد الكربون قرابة 96,5٪ من جو الزهرة ، والنيتروجين 3,5٪ مع وجود مقدار ضئيل من بخار الماء ، وأول اكسيد الكربون ، وثاني أكسيد الكبريت، والأرجون. ومن غير المفاجئ أن غياب الأكسجين يعني غياب الحياة، والغلاف الجوي للزهرة كما حدد بواسطة المركبات الفضائية Pioneer و Venera يتركب من التروبوسفير الذي يمتد الى ارتفاع 100 كم فوق السطح، و السحب العاكسة التى تحول دون رؤية سطح الكوكب تقع بين 50 الى 70 كم فوق السطح، وتحت السحب بحوالى 30 كم من السطح تقع طبقة الاغبرار، وتحت 30 كم يكون الجو واضحا.

ونظراً لوجود غاز ثانى اكسيد الكربون بكميات كبيرة (كثيفة وسميكة) جداً فى جو الزهرة ، فإنه يمتص حوالى 99٪ من الأشعة تحت الحمراء التى يصدرها سطح الكوكب (المنطلقة او المتحررة من سطح الكوكب). وهذا هو السبب في

ارتفاع درجة حرارة الكوكب السطحية التي تصل إلى 477°م ، فضلا عن ذلك فإن هذه الحرارة تكون مرتفعة قليلا"عند الأقطاب . كما أنها مرتفعة عند خط الاستواء ، ولايوجد أختلاف بين الحرارة الليلية والحرارة النهارية .

ولايمكن رؤية معالم سطح الزهرة من الأرض لكثرة السحب التي تغطي سطحه ، وسمك غلافه الجوى ، إلا أنه تم وضع خرائط كاملة وشاملة لسطحه بواسطة المناظير الراديوية (Radio Telescopes) الموجودة على سطح الأرض ، وكذلك بواسطة المركبات الفضائية المدارية . وأفضل مسح حديث وشامل لسطح الزهرة أخذ بواسطة المركبة الفضائية الأمريكية ماجيلان (U.S.Magellan) التى بدأت تدور حول الزهرة في 1990ف ، حيث توضح بعض الصور التى التقطت بواسطة هذه المركبة أن سطح الزهرة في الغالب يظهر منبسطا ، ربما شابه سهلا ملفوفا بشكل المرتفعات والمنخفضات ، وكذلك تبين الصور منطقتي مرتفعات إحداهما كبيرة و تسمي إيشتار تيرا (Ishtar Terra)، و تسمى الأخرى أفروديت تيرا (AphroditeTerra).

ومساحة منطقة إيشتار تيررا بنفس حجم استراليا على الأرض، ومتميزة بالأحزمة الجبلية والتصدعات الخطية المتوازية وتحتل جبال ماكسويل (Maxwell) الطرف الشرقي للمنطقة وهذه الجبال أعلى من جبال إفرست (Everest) فوق مستوى سطح البحر على الأرض، حيث يصل ارتفاعها إلى حوالى 11 كم، وهذه المنطقة مسيطرة على هضبة ضخمة تعرف بـ (Lakshmi Planum)يصل

عرضها إلى حوالى 1500 كم تقريباً عند أوسع نقطه ، وتحتوى هذه المنطقه ايضاً على فوهة ضخمة تسمى (Cleopatra)ويصل عرضها حوالى 100 كم .

ومنطقة أفروديت تيرا تقع على خط استواء الكوكب ويماثل حجمها حجم القارة الأفريقية ، وهي مكونة من جبال شرقية وغربية تفصلها منطقة منخفضة ، كما توجد منطقتا مرتفعات أخريين تقعان قريبا من خط استواء الكوكب شمال إشتار وتسميان منطقة ألفا (Alpha Region) ، ومنطقة بيتا(Beta Region) وكلتا المناطقتين الجبليتين أصغر قليلاً من إشتار التي عرفت منذ ظهور الصور الرادارية المبكرة الماخوذة للكوكب من على سطح الأرض .

وتوجد حفر كثيرة على كوكب الزهرة . وبعضها غير منتظم الشكل ، كذلك توجد مناطق منخفضات دائرية مثل سهل إتالانتا بلانيتيا شرقى أشتار ، وشبكات عدة من التصدعات . وتكشف الصور عن وجود بعض القمم البركانية والحمم ، ولم يثبت بعد وجود أى نشاط كهربائي لأحد هذه البراكين ، وتبين الصور بعض الفوهات الناتجة عن تصادم النيازك على سطح الزهرة ، ولكن أغلبية هذه الفوهات من أصل بركاني ، وتكشف بعض الصور التى تم الحصول عليها من المركبات الفضائية السوفياتية بعض الصخور السطحية لكوكب الزهرة ، حيث تبين أن الصخور السائدة هي الصخور البازلتية . وهذ يلمح إلى ماض بركاني ، و تشبه الصخور الأخرى الجرانيت الأرضي ، ومن المحتمل أنها جزء من قشرة الكوكب القديمة ، كما بينت هذه المركبات أن سطح الزهرة جاف وكثير الغبار .

ولايوجد مجال مغناطيسي لكوكب الزهرة. وهذا أمر محقق على وجه التقريب، بسبب دوران الكوكب البطيء جداً، والضغط الجوي على سطح كوكب الزهرة أكبر مئه مرة من الضغط على سطح كوكب الأرض ، وتقدر جاذبيه هذا الكوكب السطحيه في حدود 8,829 م / ث^2 أي حوالي 0,90 من جاذبية الأرض، تبلغ السرعة اللازمة للافلات من هذه الجاذبية 10,393 كم/ ث وحرارته المفرطة (درجة حرارته السطحية كافية لصهرمعدن الرصاص، وتكفي لتحطيم الجزيئات الدقيقة المكونة لجوهر الخلية الحية)، والجو المؤلف من غاز ثانى أكسيد الكربون والغيوم المؤلفه من الحامض الكبريتى (السحب تحتوي جزئيا على حمض الكبريت وجزيئات الكبريت) لا تلائم إطلاقًا نمو أو تطور أي شكل من أشكال الحياة.

متاح للتحميل ضمن مجموعة كبيرة من المطبوعات من صفحة
مكتبتي الخاصة
على موقع ارشيف الانترنت
الرابط
https://archive.org/details/@hassan_ibrahem

3 - الأرض : (Earth)

الكوكب الثالث قرباً من الشمس ، حيث يبعد عنها وسطياً مسافة 149,6 مليون كم وأكبر بعد له عن الشمس 152 مليون كم . فى حين أن أقل بعد له عن الشمس 147 مليون كم ، وهو يلمع فى الفضاء مثل الجوهرة البيضاء المزرقة ، حيث أن عاكسية السطح لضوء الشمس الواقع عليه 0.36 (Albedo) وشكل الأرض قريب من الكروي (نسبة تفلطحه قرابة 0,0034) ، و يصل طول قطره الأستوائي إلى 12756,34 كم . وهو أكثر بقليل من قطره القطبي الذى يبلغ قرابة 12713,80 كم ، ومساحته السطحيه تقدر بحوالي $5,095\times10^{8}$ كم^{2} وحجمه $1,0867\times10^{12}$ كم^{3} وتقدر كتلة الأرض بحوالي $5,9742\times10^{24}$ كجم وكثافته 5,52 جم/ سم^{3} وهذا ما يشير إلى أنه يتكون بصورة رئيسية من مواد ثقيلة (الصخر والحديد) .

وتتحرك الأرض حول الشمس فى مدار إهليجي (قطع ناقص) فى مدة 365,2564 يوما بمتوسط سرعة مدارية تقدر بحوالي 29,80 كم/ ث ، وباختلاف مركزي قليل فى المدار (0,0167) (وهذا يوضح أن مدار كوكبنا الأرض حول الشمس دائرى تقريباً) ، ومن هذه الدوره تحدث الفصول الأربعة ، ويميل محور دورانه بزاوية مقدارها $23,45^{\circ}$ على مستوى مداره ، ومدارالأرض يكاد يكون منطبقا على مستوى دائرة البروج . ويدور حول محوره فى مدة 23 ساعه ، و 56 دقيقة ، و 4 ثوان ومن هذه الدورة يحدث تعاقب الليل والنهار .

الأرض



ويعتقد العلماء الفلكيون والجيولوجيون أن كوكب الأرض ولد أو تكَون منذ حوالى 4,6 بليون سنة، بواسطة موجات التصادم التى تحدثها الهزات الأرضية. ولقد استطاع الجيوفيزيائيون أن يستنتجوا بنية الأرض، ففي مركزها يكمن لب شديد الكثافة مكون من صخور وحديد تحت ضغط شديد وفي حالة سائلة والصورالجيولوجية لكوكب الأرض توضح أن له ثلاث طبقات.

الطبقة الأولى تسمى القشرة أو الغلاف، ومتوسط سمك هذه الطبقه يبلغ 35 كم، وتحتوى على قارات وبحار، والصخور الرئيسة التى تتكون منها هي الجرافيت والبازلت.

والطبقة الثانية سمكها 2880 كم، وتسمى الغطاء، وهذه الطبقه معظمها يحتوي على صخور كثيفة من السيلكا.

والطبقة الثالثة (المركزية) وسمكها 3470 كم، وتسمى اللب، وبها الطبقة السائلة وسمكها 2080 كم، وهي محاطة بمركز صلب، ولب الأرض يحتوي على كمية كثيفة من النيكل والحديد عند درجة حرارة 6127° م.

و يتكون سطح الأرض من يابسة صلبة يحيط بها الغلاف الجوي والغلاف المائي. حيث يغطى الغلاف المائي أكثر من 75٪ من جملة مساحة سطح الأرض.

و يتميز سطح الأرض بقارات متباينة في تضاريسها، وأحواض ضخمة لمياه البحار والمحيطات والأنهار الجارية، (التى تشكل في مجموعها الغلاف المائي) وجبال شاهقة، وسهول شاسعة، ووديان.

ويتألف الغلاف الجوي للأرض من أربعة غازات رئيسة هي النيتروجين بنسبة 78,08 ٪، والأكسجين 20,95٪، والأرجون 0,934٪ ، وثاني أكسيد الكربون 0,033٪، أما الغازات النادرة فهي النيون 0,0018٪، والهيليوم 0,00052٪ والميثان 0,00015٪، والكربتون 0,00011٪، أما غازات الهيدروجين، وأول اكسيد الكربون، والزينون ،والأوزون والرادون فنسبتها أقل من 0,0001 ٪ .

ولايتركب الغلاف الجوي من الهواء الجاف فقط بل أيضاً من نسب متفاوتة من بخار الماء ، تتراوح من كميات محدودة جداً (0,1٪) إلى ما يقدر بنحو 3٪ من جملة وزن الهواء عندما يكون الهواء مشبعاً بالرطوبة . و تقل كثافة الغلاف الجوي لكوكب الأرض بزيادة الارتفاع . ويمكن القول ببساطةأن الغلاف الجوي للأرض متكون من طبقات متراصة بكثافات متناقصة ، حيث قسم العلماء الغلاف الجوي للأرض على أساس الاختلاف الرأسي في درجات الحرارة . وتنقسم مكونات الغلاف الجوي وأنواع غازاتة إلى أربع طبقات رئيسة وهي :

1 - طبقة التروبوسفير : Troposphere

وهي عبارة عن طبقة الغازات و الأبخرة التي تغلف سطح الأرض وتحيط به من كل جهاته. ويتراوح سمكها ما بين عشرة كيلومترات عند القطبين وعشرين كيلومترا عند خط الاستواء. وتتميز هذه الطبقة بكثرة السحب والأتربة وبخار الماء. كما أن درجة حرارتها تقل تدريجياً كلما ابتعدنا عن سطح الأرض .

وتنفصل طبقة التروبوسفير عن الطبقة التي تعلوها مباشرة بسطح وهمي يسمى تروبوبوز (Tropopause) تزيد فيه نسبياً درجة الحرارة بالارتفاع وتمنع الحركات الصاعدة بين تربوسفير و ستراتوسفير تسمى منطقة الانقلاب الحراري.

2 - طبقة الاستراتوسفير : Stratosphere

وهي تعلو مباشرة طبقة التروبوسفير بسمك يتراوح بين 70 -100 كيلومتر. وهي تحتوي عند أطرافها العليا على طبقة الأوزون Ozone التى لا تسمح للأشعة الفوق البنفسجية الآتية من الشمس بالنفاذ إلا بقدر يسير يكفل الحياة على سطح الأرض.

3 - طبقة الميزوسفير : Mesosphere

تقع هذه الطبقة وراء الأطراف العليا لطبقة الاستراتوسفير. وترتفع درجة حرارة الهواء في القسم الأسفل منها ثم سرعان ما تنخفض بالتدريج مع الارتفاع.

4 - طبقة الثيرموسفير: Thermosphere

تتميز هذه الطبقة بارتفاع درجة حرارتها مع الارتفاع. ويطلق على القسم الأسفل من هذه الطبقة الأيونوسفير Ionosphere، وهذه هي الطبقة الخارجية للغلاف الجوي. ولها أهمية كبيرة نظراً لأن جزيئات الغازات فيها تبقى في حالة تأين مستمر نتيجة لتعرضها للإشعاعات الكونية، الأمر الذي يجعلها جيدة التوصيل للكهربية فتصبح بمثابة سطح عاكس للموجات اللاسلكية عبر الكرة

الأرضية. ويقدر العلماء سمك طبقة الأيونوسفير بحوالي 320 كم ، وتبعد أطرافها السفلي عن سطح الأرض بنحو 80 كم في حين تبعد أطرافها العليا عن سطح الارض بحوالي 400 كم ، كما يطلق على القسم الأعلي من الثرموسفير الاكزوسفير (Exosphere)وتمتد هذه الطبقة الأخيرة إلى نهاية الغلاف الجوي لتندمج مع الغاز القليل الكثافة الموجود بين الكواكب ويحمي الغلاف الجوي سطح الأرض من تساقط الشهب والنيازك من الفضاء الخارجى ، حيث ينتج عن احتكاك هذه البقايا الكونية الساقطة بالغلاف الجوي احتراقها قبيل وصولها إلى سطح الأرض.

ويصل جزء من ضوء الشمس الذى لاينعكس بواسطة السحب ألى سطح الأرض ويزيد فى تسخينه ، يمتص جزء من الآشعه تحت الحمراء المتحررة من سطح الأرض بواسطة بخار الماء وثانى أكسيد الكربون الموجودين فى الغلاف الجوي الأرضى (Greenhouse Effect)، والذى يسبب ارتفاع الحرارة السطحية إلى درجة تسمح بظهور الحياه حيث أن متوسط درجة حرارته السطحية تبلغ حوالى 22° م.

والغلاف المغناطيسي الأرضي هو منطقة حول الأرض يمتد بعيداً فوق الغلاف الجوى، وأول من اكتشف أن الأرض تعمل كمغناطيس هو العالم (وليم جلبرت) في أواخر القرن السادس عشر، حيث تبين أن المجال المغناطيسي للأرض مشابه لقضيب ممغنط قطبه الشمالى فى نصف الكرة الجنوبي ، بينما قطبه الجنوبي فى

نصف الكرة الشمالي، والمجال المغناطيسي الأرضي يمتد بعيداً فوق السطح، وهو منتظم فى المكان الواحد، ويبلغ الضغط الجوي على سطح الأرض حوالى 1013 ملى بار، و يحيط بالأرض مجال يسمى مجال الجاذبية ، ويؤثر هذا المجال بقوه على الأجسام الموجوده فيه ، وهو كمية متجهة لها مقدار واتجاهها نحو مركز الأرض ، و يجعل مجال الجاذبية الأرضية الأجسام القريبه من سطح الأرض تنجذب نحوها بعجلة 9,81 م/ ث^2 ، تصل السرعة اللازمة للإفلات من جاذبية الأرض تصل إلى 11,187 كم/ ث.

كما أن درجة حرارة الأرض المعتدلة وجوها الغني بالأكسجين يسمحان بظهور الحياة عليها. ولو كانت الأرض أقرب قليلاً إلى الشمس أو أبعد قليلاً عنها لما ظهرت الحياة عليها.

ويدور حول كوكبنا الأرض تابع وحيد وهو القمر مصاحب له في رحلته السنوية حول الشمس (وقد تم افتراض عدة نظريات عن أصل نشأته منها النظرية التى تفترض أن القمر تكَون منفرداً بالقرب من الأرض مثل ما تكونت الأرض وباقى كواكب المجموعة الشمسية، والنظرية الثانية تفترض أن القمر تكَون بعيداً عن كوكب الأرض وفيما بعد أسرْته، وفيما النظرية الثالثة تفترض أن القمر نشأ (تكَون) من كوكب الأرض نفسه عندما اصطدم به جسم بحجم كوكب المريخ تقريباً منذ بداية نشأته). وهو يدور فى مدار إهليجي، تحت سيطرة الجاذبية الأرضية في مدة 27,3217 يوما و بمتوسط سرعة مدارية تقدر

بحوالي 1,02 كم/ث و باختلاف مركزي مداري 0,0549، حيث أن ميل خط استوائه على مستوى مداره يبلغ 6,68°، و يميل مستوى مداره بزاوية مقدارها 5,13° على مستوى دائرة البروج، كما يتحرك حول محوره فى نفس هذه المدة، لذا نجده يدير وجهاً واحداً دائماً تجاه الأرض لأنه في كل مرة يكمل دورة واحدة حول الأرض. ويكمل دورة واحدة حول محوره، ويكمل دورته الاقترانية في مدة 29,5306 يوما حيث يكون القمر حينئذ واقعاً بين الشمس والأرض (تكون الأجرام الثلاثة الشمس والقمر والأرض على استقامة واحدة).

والقمر جرم كروي الشكل تقريباً حيث أن نسبة تفلطحه صغيرة 0,0006، وهو معتم ولكنه يعكس أشعة الشمس الواقعة عليه، فيرى المشاهد من على سطح الأرض أجزاء مختلفة من سطح القمر مضيئة. ففى اليومين الأولين من بدء الدورة القمرية يظهر القمر في شكل هلال من الجهة الغربية بعد غروب الشمس، وفى نهاية الأسبوع الأول و بداية الثاني ينمو القمر الى النصف، وعندما يصبح القمرفى مرحلة التربيع الأول فإنه يستمر في الظهور من فترة الظهيرة وحتى منتصف الليل.

وفي أواخر الأسبوع الثانى يكتمل ظهور القمر ويكون بدراً، وفى خلال الأسبوعين التاليين تتناقص باستمرار النسبه من ضوء القمر التى ترى حتى يختفى القمر ثم يظهر فى دورة جديدة، حيث أن عاكسية السطح لضوء الشمس الواقع عليه (Albedo) تساوي 0,1 فقط، أي أن القمر يعكس إلى الفضاء 10٪ فقط من

أشعة الشمس الساقطة عليه، اذ أن سطح القمر الجاف يمتص معظم ضوء الشمس الساقط عليه، وأقصى إضاءة (اللمعان) ظاهرية يصل إليها القمر هى (-5 , 12) أي عندما يصبح القمر بدراً كاملاً .

ويبلغ متوسط القطر الزاوي للقمرفى السماء 31,09 دقيقة قوسية تقريبًا، وهو يظهر بشكل كبير عند نقطة الحضيض (أقرب نقطة في مدار القمر من الأرض)، ويظهربشكل صغيرعند نقطة الأوج (أبعد نقطة في مدار القمر عن الأرض).

ويبلغ متوسط بعد القمر عن الأرض حوالي377384 كم ، وقطره 3476 كم وهو ربع قطر الأرض، ومساحته السطحيه تقدر بحوالي 37958532 كم^2، ويبلغ حجمه $2,199\times10^{10}$ كم^3 . وكتلته $7,35 \times 10^{22}$ كجم وهى 1/8 كتلة الأرض، وكثافته حوالي 3,34 جم / سم^3 . ولا يوجد هواء على سطح القمر لأن قوة الجاذبية على سطحه هي 1/6 قوة الجاذبية على سطح الأرض و ذلك نظراً للاختلاف الكبير بين كتلتيهما حيث أن جاذبية القمر السطحية تقدر بحوالي 1,635م/ ث^2 ، وتبلغ السرعة اللازمة للإفلات من جاذبيته حوالي2,38كم/ ث، و درجة حرارته السطحية تتغير من 127°م عندما تكون الشمس في أعلى نقطة لها إلى (-173 $^\circ$م) في الليل.

ويتكون القمر من طبقة خارجية سميكة صلبة تسمى القشرة سمكها حوالي 60 كم فى جانب القمر المواجه للأرض ، وسمكها حوالي 150 كم في الجانب

الآخر . والقشرة في جانب القمر البعيد (الذى لايواجه الأرض) أكبر سُمكا من القشرة في جانب القمر القريب (المواجه للأرض) ، ومن المحتمل أن ذلك يعود الى شدة جاذبية الأرض . وتحت القشرة طبقة الغطاء وتمتد إلى حوالي 1000 كم عمقا ، وتحت الغطاء طبقة اللب التي يبلغ نصف قطرها حوالي 200 كم محاطة بغطاء داخلي سميك من صخور شبه صلبة تمتد إلى حوالي 500 كم. و تصل درجة حرارة اللب الى 1227°م . و الإشارات التى ترسلها أجهزة الزلازل المرتكزة على سطح القمر(هناك خمسة أجهزة لقياس الزلازل على سطح القمر ضمن برنامج أبولو) قدمت و مازالت تقدم الكثير من المعلومات عن بنية القمر الداخلية ، ولقد تم اكتشاف أن معظم الزلازل تتولد من عمق يتراوح مابين 600 - 800 كم تقريباً .

والمساحات المظلمة على سطح القمر ليست محيطات وإنما هى مساحات مسطحة واسعة ناتجة عن انسياب الحمم خلال الفترة المبكرة لنشوء القمر ، ومع ذلك مازالت تسمى (ماريا) (وهي كلمة لاتينيه تعنى بحارا) ، وتوجد 14 ماريا فى الوجه المقابل للأرض كلها دائرية تقريباً، وأكبرها (Mare Imbrium) قطرها حوالي 1100 كم، أما المساحات اللامعة (المنيرة) فهي غالباً تسمى المرتفعات القمرية، و بين برنامج أبولو عملياً أنه يوجد اختلاف واضح فى التركيب بين المرتفعات القمرية و ماريا. حيث أن هذه المرتفعات تتكون من الصخور الغنية بالالومنيوم مما يجعلها لامعة ولها كثافه منخفضة 2,9 جم/ سم^3، وماريا تتكون

من مادة بازلتية تحتوى على حديد بكثره مما يعطيها اللون المظلم والكثافة العالية 3,3 جم/ سم^3 ، و تمثل المرتفعات القشرة القمرية ، بينما تكَون ماريا مادة الغطاء ، والمفاجئ لمعظم الفلكيين تبَين أن الجانب الآخر للقمر(الذى لايواجه الأرض) لاتوجد به أى ماريا ضخمة ، فهو مكون بالكامل تقريباً من المرتفعات .

والتعرية على سطح القمر منعدمة تقريبًا ، نظرا لعدم توفر الماء على سطح القمر ، إضافة إلى انعدام الغلاف الجوي ، لذا فإن سطح القمر غير متغير . وهذا ما يفسرعدم زوال الأثرمن على سطح القمر إلا بعد مضى مدة طويله .

و لم يلاحظ الفلكيون أي غلاف جوي يمكن تقديره أو إدراكه للقمر ، مما سمح باستمرار وصول النيازك الى سطح القمر . و حيث أن الجبال القمرية هي الحواف العالية للفوهات المتخذة شكلاً متحلقاً حول الفوهات لذا تعرف بالجبال الحلقية تلك الجبال التى يرجع تشكلها إلى القذف النيزكي لسطح القمر والذى تتولد عنه فوهة تتكدس موادها على حوافها بشكل جبال مرتفعة ، ومن سلاسل الجبال القمرية جبال الألب القمرية ، والأبنين القمرية ، وكاربثينيس ، وبيرينس ، ومن الجبال الشاهقه الارتفاع على سطح القمر تلك التى تقع بالقرب من قطبه الجنوبي ، والتى يقدر ارتفاعها بأكثر من 8000 م فوق مستوى القاعدة ، وهناك نوع آخر من الجبال مرده إلى البراكين .

ولم يظهر النشاط البركاني في الجانب البعيد (الذي لايواجه الأرض) وذلك لسمك القشرة الكبير ، وقد أثبت تحليل العينات التي عادت بها بعثات أبولو أن

للقمر والأرض عمراً واحداً تقريبا بين 4500 – 5000 مليون سنة . لكنهما لم يتطورا تطوراً واحدا بسبب الفرق الكبير بين كتلتيهما . كما أنه لا يوجد للقمر مجال مغناطيسي ، وعدم وجود المجال المغناطيسي القمري ناتج إما عن دوران القمر البطيء أو عن عدم وجود لب سائل أو من كليهما (الصخور القمرية القديمه تشيرالى أنه كان للقمر مجال مغناطيسي) .

متاح للتحميل ضمن مجموعة كبيرة من المطبوعات من صفحة
مكتبتي الخاصة
على موقع ارشيف الانترنت
الرابط
https://archive.org/details/@hassan_ibrahem

4 - المريخ: (Mars)

رابع الكواكب قرباً إلى الشمس ، وآخر الكواكب الأرضية ، يبعد عن الشمس وسطياً مسافة 227,9 مليون كم ، وأكبر بعد له عن الشمس 249 مليون كم ، بينما أقل بعد له عن الشمس 206,7 مليون كم ، وهو أكثر شبهاً بالأرض من الزهرة ، ويسمى الكوكب الأحمر فهو يشع في سمائنا الليلية بنور أحمر ساطع ، وذلك لأنه يطغى عليه اللون الأحمر . و المريخ جرم صغير نسبياً ، ومن الممكن مراقبته من الأرض بدقه خلال بضعة شهور فقط ، مرة كل سنتين تقريباً . ويمكننا بوضوح أن نرى سطحه الذي يطغى عليه اللون الأحمر (لقلة السحب التى تغطيه)، وتظهر عليه بقع خضراء مزرقة تميل إلى السواد كان يعتقد فى السابق أنها بحار، وتبلغ عاكسية السطح لضوء الشمس الواقع عليه 0,15 (Albedo)، أى أن 15٪ تقريباً من ضوء الشمس الساقط على الكوكب ينعكس راجعاً إلى الفضاء، وتقدر أقصى إضاءة ظاهرية (اللمعان) لكوكب المريخ بحوالى (-2,8) . ولكوكب المريخ فصول مثل الأرض لكنها أطول، ويتغير لون سطحه بتغير فصوله، وهذا السيار العلوي يظهر لامعا عندما يكون في الجانب المعاكس للأرض من الشمس موضع التقابل (Opposition)، وفي هذا الموضع يواجهنا قرصه المضيء بكامله حيث يكون كوكب المريخ في هذا الموضع أقرب ما يكون إلى الأرض، و كوكب المريخ يكون فى موضع التقابل مع الأرض في فترة 780 يوما أرضياً فى المتوسط، و تحدث معظم التقابلات الملائمة عندما يكون

المريخ عند نقطة الذنب (Perihelion) (النقطة الأقرب في مدارالكوكب إلى الشمس)، حيث أن القطر الزاوي للمريخ عند التقابل يتغير من 0,42َ إلى 0,23َ، وفي تقابل عام 1877 ف كان القطر الزاوى للمريخ 0,41َ، وهذا السيار الخارجي من الصعوبة جداً رؤيته عندما يكون فى الجانب المعاكس للشمس من الأرض في مكان يسمى الاقتران (Conjunction) ويكون في هذا الموضع أبعد مايمكن عن الأرض.

ويصل قطره الأستوائى الى 6794 كم. و هو أكثر بقليل من قطره القطبي الذي يبلغ قرابة 6750 كم، و هو مفلطح قليلاً حيث أن نسبة تفلطحه تبلغ 0,009 و مجموع مساحته السطحية حوالي $1,4407 \times 10^8$ كم^2. و بدراسة شدة التجاذب بينه و بين أحد تابعيه نجد أن كتلته تبلغ قرابة $6,42 \times 10^{23}$ كجم. أى حوالي 0,11 من كتلة الأرض، وحجمه $1,635 \times 10^{11}$ كم^3 تقريباً أي ما يعادل 0,15 من حجم الأرض، و يدوركوكب المريخ حول الشمس في مدار إهليجى (قطع ناقص) فى مدة 687 يوما أرضيا باختلاف مركزي في مداره يساوي 0,0934، و بمتوسط سرعة مدارية تقدر بحوالي 24,14 كم/ث، و يميل محور دورانه بزاوية مقدارها $23,98°$ على مستوى مداره، ويبلغ مستوى ميل المدارعلى دائرة البروج $1,85°$

وفى نفس الوقت نجده يدورحول محوره متمماً دورة واحدة كل 24 ساعة و37 دقيقة و 23 ثانية، و يكمل دورته الاقترانيه في 779,94 يوما أرضيا،

ولكوكب المريخ اقتران أعلى فقط ، و ذلك عندما يكون على خط رؤية الشمس من الأرض (تكون الأجرام الثلاثة الأرض والشمس والمريخ على استقامة واحدة)، و عندما يمر كوكب المريخ في الجهة الأدنى تسمى هذه الحالة حالة تقابل (المريخ والأرض والشمس على استقامة واحدة).

وسطح هذا الكوكب خال تقريباً من أى غطاء سحابي ، إلا أنه تكثر عليه العواصف الترابية والضباب الخفيف ، وأكثر العواصف انتشاراً تحصل عندما يكون المريخ عند النقطة الأقرب إلى الشمس .

وحتى قبل وصول المركبات الفضائية مارينر ، وفايكنغ ، عرف الفلكيون من خلال منظار الطيف الأرضى أن الغلاف الجوي لكوكب المريخ رقيق تماماً و يتركب أساسا من ثاني أكسيد الكربون ، و في عام 1964ف ومن المركبة مارينر 4 تم إثبات هذه النتائج ، ووجد أن ضغط الغلاف الجوي لكوكب المريخ يبلغ حوالي 150/1 من ضغط الغلاف الجوى لكوكب الأرض عند مستوى سطح البحر ، و يشكل ثانى أكسيد الكربون على الأقل 95٪ من مجموع الغلاف الجوي المريخي . وعند وصول المركبة الفضائية (فايكنغ) تم وضع أكثر القياسات تفصيلا عن الغلاف الجوي المريخي ، حيث وجد أن غاز ثانى اكسيد الكربون يشكل حوالى 95,3٪ ، و النيتروجين 2,7٪ ، والأرجون 1,6٪ ، والأكسجين 0,13٪ و أول اكسيد الكربون 0,07 ٪ ، و حوالي 0,03 ٪ من بخار الماء ، ومنسوب بخار الماء متغير تماماً. وعندما هبطت المركبة الفضائية فايكنغ على سطح المريخ وضعت بعض

أجهزة قياس الحرارة و الضغط على ارتفاعات مختلفة، حيث وجد أن الغلاف الجوي المريخي يحتوى على التروبوسفير الذى يتغير من مكان لآخر ومن فصل لآخر، وتغير التروبوسفير ناتج عن تغير الحرارة السطحية للمريخ، حيث أن درجة حرارته تتغير طبقاً للفصول ففى اليوم الصيفي المعتدل للمريخ تصل درجة الحرارة أحيانا إلى نقطة انصهار الماء (0°م). و لكن في ليل شتائه القارس ربما تهبط الى (-173°م)، ومتوسط درجة حرارته السطحية(-23م°).

وفوق طبقة التروبوسفير تقع طبقة الاستراتوسفير، و الحرارة في هذه الطبقة منخفضة بدرجة كافيه لتجيمد ثانى أكسيد الكربون، وعدم وجود منطقة الحرارة العالية في طبقة الاستراتوسفير يشير إلى عدم وجود طبقة الأوزون.

و معظم السحب محصورة في طبقة التروبوسفير، والقليل فقط من سحب ثانى أكسيد الكربون الرفيعة وجد في الطبقة السفلية للاستراتوسفير.

لقد تم التأكد من أن لب المريخ مؤلف من كبريتيد الحديد، وله قطر يصل إلى حوالى 2500 كم، وتقدر متوسط كثافتة السطحية بحوالي 3,95 جم / سم3، و من قاعدة دراسة الضغوط التى حدثت أثناء ارتفاع نتوء (Tharsis) قدر العلماء أن سماكة القشرة المريخية حوالي 100 كم، ولهذا فإن الجاذبية السطحية للكوكب تقدر بحوالي 3,7278 م / ث^2، وهي تقريباً 0,38 من جاذبية الأرض السطحية حيث أن السرعة اللازمة للافلات من هذه الجاذبية تقدر بحوالي5,033 كم/ ث.

المريخ

كما أن المركبة الفضائية مارينراكتشفت أنه لايوجد مجال مغناطيسي للمريخ ، لذلك فإن قوة أو مقدرة المجال المغناطيسي المريخي تكون أقل من 1000/1 من المجال الأرضي ، ولأن كوكب المريخ يدوربسرعة فمن المرجح أن يكون له لب (مركز) لا معدني أو أن مركزه ليس سائلا أو من كليهما .

وباستخدام المناظير الكبيرة (عند التقابل مع الأرض) يظهر المريخ مثل القرص المائل للحمرة ببعض الرقع اللامعة ، والمظلمة ، والقلنسوات (القبعات) القطبية البارزة ، وهذه المعالم السطحية تخضع لتغيرات موسمية بطيئة خلال دورة السنة المريخية ، و تبين المشاهده من الأرض أن معظم معالم كوكب المريخ الواضحه هى القلنسوات القطبية اللامعة ، و هي تتكون في الغالب من ثانى أكسيد الكربون المتجمد (وليس من الجليد المائي كما في قطبي الأرض الشمالي والجنوبي) ، و هذه القلنسوات تنمو و تنقص طبقاً للفصول ، وتختفي تقريبا في فصل الصيف المريخي ، وكذلك تتغيرالمعالم المظلمة على سطح المريخ من فصل لآخر .

و تبين بعض الصور التى أخذت في صيف و شتاء المريخ (فى نصفه الجنوبي) القبعة الجليدية القطبية التى تظهر بلون أبيض متألق (و التي تشبه غطاء الجليد عند قطبي الأرض) ، و تم تمييز هذه القبعات منذ زمن طويل ، و لوحظ تغيرها خلال الفصول ، ففى نصف المريخ الشتوي تغطى القبعة الجليدية البيضاء كامل الأراضي المريخية تقريبا ، وما أن يحل فصل الربيع حتى تأخذ القبعة في الانكماش ببطء إلى أن تختفي تقريباً في صيف المريخ ، وفي الخريف يجلل المناطق القطبية غطاء ضبابي من السحب يستمر حتى منتصف الشتاء .

وترجع خرائط سطح المريخ الى المركباتين الفضائيتين (Mariner) و (Viking) حيث كشفت هذه الخرائط عن معالم جيولوجية واسعة المدى ، وبراكين ضخمة ، وأخاديد عميقة ، ومناطق كثيفة شاسعة ، وبعض العجائب الجيولوجية الآخرى ، والملفت للنظر أن معالم تضاريس كوكب المريخ في النصف الشمالي تختلف عن النصف الجنوبي ، فالنصف الشمالي مكون في معظمه من سهول بركانية متموجة (وهذه السهول الشمالية من الحمم الواسعه أكبرمن تلك التى وجدت على الأرض أو القمر) تشكلت بواسطة ثوران بركاني هائل متضمن أحجاما من الحمم ، وهذه السهول منثورة بقوالب من الصخور البركانية ، والأحجار المتفجرة من المساحات المصطدمة بسقوط النيازك ، حيث أن الغلاف الجوي للمريخ رقيق جداً و لايبدى أى مقاومة لهذه الحتات القادمة من الفضاء الخارجي .

و يحتوى النصف الجنوبى على مرتفعات كثيرة الفوهات ممتدة لعدة كيلومترات فوق مستوى المنخفضات الشمالية ، ومعظم المناطق المظلمه المرئيه من الأرض هى مناطق كثيره الجبال (جبليه) ، والسهول الشماليه الفوهية أقل بكثير من المرتفعات الجنوبية .

ومن المعالم الجيولوجية الضخمة على سطح المريخ نتوء (انتفاخ) تارسيس (Tharsis) وهو منطقة (إقليم) بحجم أمريكا الشمالية تقريبا وتقع فى خط استواء المريخ ، و ترتفع إلى حوالي 10 كم فوق السطح المريخي ، وإلى الشرق منها تقع منطقة (Chryse Planitia) ، و إلى غربها تقع منطقة (Isidis Planitia) ، وهذه المعالم لها انخفاضات بمئات الكيلومترات عرضاً ، وبعمق يصل إلى 3 كم .

ويحتوى كوكب المريخ على أكبر البراكين في المجموعة الشمسية ، وقد و جدت أربعة براكين ضخمة في إقليم (Tharsis Bulge)، وأكبرها البركان أوليميوس (Olympus Mons) وهو ايضاً أكبر بركان في المجموعة الشمسية وهو تقريباً أطول ثلاث مرات تقريبا من جبل إفرست (Everest) على الأرض ، و هذا الجبل المريخي الضخم يصل قطره إلى حوالى 700 كم ، و يمتد إلى 25 كم فوق السهول المحيطة ، و فوهته عند القمة حوالي 80 كم عرضاً ، وهو يظهر ساكناً ، ومن الممكن أنه سكن منذ عدة ملايين من السنين . و يمكن مشاهدته من الأرض حيث يظهر كنقطة براقة (من خلال المنظار الفلكى) . و بمقارنته بأكبر بركان على الأرض (Hawaii's Mauna Loa) نجد أن (بركان الأرض) يصل عرضه الى 120 كم و يرتفع حوالى 9 كم فوق سطح المحيط الهادىء . والثلاثة براكين الأخرى أصغر قليلاً ، وهى بركان أرسيا (Arsia) ويصل ارتفاعه إلى 14 كم و له أكبر فوهة بركانية ، حيث يقدر قطرها بحوالى 110 كم . وبركان اسكرايوس (Ascraeus) و قطر فوهته 65 كم ، و البركان بافونيس (Pavonis) بفوهة قطرها 45 كم .

وبينت صور (فايكنغ) لسطح المريخ عدة مئات من البراكين ، ومعظم البراكين الكبيرة الحجم منها تجمعت في إقليم (Tharsis Bulge)، ولكن العديد من البراكين الصغيرة وجدت أيضاً في السهول الشمالية .

و لم يجد العلماء أى دليل حديث على أستمرار ثوران هذه البراكين ،

وأحدث عهد لنشاط هذه البراكين كان منذ مائة مليون سنه مضت ، وبعض هذه البراكين مازال لها على الأقل نشاط متقطع .

المركبة الفضائية (Mariner) وجدت أن سطح المريخ ، و كذلك أسطح أقماره (فوبوس ، وديموس) . منقر بالفوهات الناتجة من تصادم النيازك الساقطة من الفضاء الخارجي ، و من أهم المظاهرعلى سطح كوكب المريخ هى تلك القنوات الظاهرة على شكل خطوط رفيعة متطاولة و متداخلة مع بعضها والتي يعتقد أنها أودية ، ومن الأخاديد التي أكتشفت فى إقليم بروز (Tharsis) الأخدود الضخم المسمى الوادى البحرى (الملاحى) (Valles Marinrris) ، و هذا الوادي يجري لحوالي 4000 كم على طول خط أستواء المريخ ، و عرضه حوالى 120 كم ، وعمقه تقريباً 70 كم في بعض الأماكن ، وهو كبير جداً ، و هذا ما يجعل رؤيته من الأرض ممكنة ، و هو واحد من القنوات التي لوحظت (رصدت) في القرن التاسع عشر ، و لا يكون المريخ قريباً من سطح الأرض بحوالي 56 مليون كم إلا مرة واحدة كل 15-17 سنة . وعندما يكون في اقرب نقطة في مداره من الشمس يظهر قرصه الأحمر واضحاً مع مناطق ذات لون مائل للنحاس و يصفَر عند الأطراف بسبب الغبار المتصاعد بفعل الرياح ، و لقد اعتبرالمريخ لفترة طويلة الكوكب الوحيد في المجموعة الشمسية بعد الأرض الأكثر احتمالاً لإيواء الحياة ، فهو أقل ملاءمة من الأرض لتدعيم الحياة إلا أنه ليس عدائياً للحياة . و قد أظهرت التجارب أن بعض النباتات الأرضية يمكنها النمو فى جو المريخ إلا أنها لا

تتطور و لا تزدهر بسبب الأشعة الكونية و الأشعة فوق البنفسجية التي تسقط بكميات كبيرة على المريخ جاعله الحياة الأرضية على سطحه شبه مستحيلة .

توابع كوكب المريخ

يرافق كوكب المريخ قمران، هما فوبوس وديموس، الَذين اكتشفهما الفلكى الأمريكى (Asaph Hall) عندما كان المريخ في حالة تقابل مع الأرض عام 1877 ف بواسطة المنظار الفلكي، و لا يمكن مشاهدتهما من الأرض إلا بواسطة المنظار وفى أوقات التقابل، حيث يظهران على هيئة نقطتين مضيئتين في سمائنا الليلية مثل النجوم، وهما صغيران جداً مقارنة بكوكبهما، ومداراهما قريبان جداً منه، وعرضهما بضعة كيلومترات، و تركيبهما غير مشابه تماماً لكوكبهما، ولقد تاكد للفلكيين أن هذين القمرين لم يتشكلا بالقرب من كوكبهما المريخ ، و لكنهما كويكبان ارتبطا وأسرا بواسطة المريخ عندما كان غلافه الجوي أكبر سمكا بكثير مما هو عليه الآن ، و من الممكن أن يكونا بقايا جسم واحد تكسر خلال عملية الأسر، و من الصعب دراستهما من الأرض ، وذلك لقربهما من المريخ مما يجعل من الصعب تمييزهما من لمعان كوكبهما . و الحقيقة أن كلا القمرين غير منتظمين في شكلهما مثل العديد من الكويكبات وتوجد عليهما العديد من الفوهات الناتجه عن سقوط النيازك القادمة من الفضاء الخارجي ، و لهما سطحان مظلمان تماماً ، و لا يعكسان أكثر من 6٪ من الضوء الساقط عليهما ، و هذا يزيد من

صعوبة رؤيتهما من الأرض ، وهما يتحركان بسرعة في مدار استوائى دائري في نفس اتجاه حركة كوكبهما المريخ ، ويحتفظان بوجه ثابت في اتجاه كوكبهما ، و من قاعدة قياسات تأثير جاذبيتهما فى مدارات المركبة الفضائية فايكنغ استطاع العلماء الفلكيون تقدير كتلتيهما ، وصغر هذين التابعين يجعل من الصعب عليهما الاحتفاظ بغلاف جوي غازي بإستمرار لأن كتلتيهما ليستا مناسبتين للاحتفاظ بالغازات و منعها من الهرب نحو الفضاء .

1 - فوبوس : (Phobos)

يقع على بعد 9378 كم من مركز كوكبه ، وهو ذو شكل بيضاوي ، وطوله حوالي 28 كم وعرضه 20 كم ، وهو أكبر من ديموس في الحجم ، وأقرب منه إلى كوكبه وكتلته حوالي 323 , 1×10^{16} كجم ، و تبلغ كثافته حوالي 2 , 0 جم/ سم^{3} . وهو يدور حول كوكبه في مدار دائري تقريبا ، وباختلاف مركزي في المدار يقدر بحوالي 0 , 015 ، و ميل محور دورانه على مستوى مداره يساوي 1 , 0° ويكمل دورة واحدة حول كوكبه المريخ فى 7 ساعات و59 دقيقة ، وهذا القمر المريخي توجد على سطحه فوهة ضخمة تسمى (Stickney) ، وتقدر هذه الفوهة بحوالي 10 كم عرضا ، و مقدار الإضاءة الظاهرية (اللمعان) لهذا التابع المريخي ضعيف جداً إذ يعادل (+ 5 , 11) .

2 - ديموس : (Deimos)

يقع على بعد حوالي 23459 كم من كوكبه ، (أبعد وأصغر من فوبوس) ، طوله 16 كم فقط و عرضه 10 كم ، كتلته حوالي $1,764\times10^{15}$ كجم، وكثافته تقدر بحوالي 1,7 جم/ سم^3 ويدور حول كوكبه في مدار دائري تقريبا، باختلاف مركزي قليل في المدار لايتعدى 0,001 ، و ميل محور دورانه على مستوى مداره $2,8^\circ$ ويكمل دورة واحدة حول كوكبه في مدة 30 ساعةو 18 دقيقة، ومقدار الإضاءة الظاهرية (اللمعان) لهذا التابع المريخي ضئيل جداً تصل الى (12,5)، وأكبر فوهاته يبلغ قطرها حوالي 2,3 كم.

متاح للتحميل ضمن مجموعة كبيرة من المطبوعات من صفحة

مكتبتي الخاصة

على موقع ارشيف الانترنت

الرابط

https://archive.org/details/@hassan_ibrahem

5 - المشتري : (Jupiter)

يقع المشتري وراء الحزام الرئيسي للكويكبات ، و هو أكبر كواكب المجموعة الشمسية حيث تفوق كتلته كتلة جميع الكواكب وأقمارها ، وهو خامسها في البعد عن الشمس حيث يبعد عن الشمس وسطياً مسافة 778 مليون كم، و بسبب دورانه حول الشمس في مدار إهليجي فإن بعده عن الشمس يتغير إذ أن أكبر بعد له عنها يبلغ 816 مليون كم ، بينما أقل بعد له 741 مليون كم، و هذا السيار العلوي يرى في كامل لمعانه بالعين المجردة عندما يكون في الجانب المعاكس للأرض من الشمس في موضع يسمى التقابل (Opposition)، والمشتري يصل إلى موضع التقابل (عند كامل شكله) و لمدة شهر واحد تقريباً كل سنة، و يكون في هذا الموضع أقرب ما يمكن إلى الأرض، وتحدث معظم التقابلات الملائمة عندما يكون المشتري عند نقطة الذنب (Perihelion) النقطة الأقرب في مدارالكوكب من الشمس)، وهذا السيار الخارجي تصعب رؤيته عندما يكون في الجانب المعاكس للشمس من الأرض في مكان يسمى الاقتران (Conjunction)، ويكون في هذا الموضع في أبعد نقطة من الأرض، وهو ألمع الكواكب و النجوم في سمائنا الليلية الصافية بعد الزهرة، حيث أن عاكسية السطح لضوء الشمس الواقع عليه تبلغ 0,52 كما أن أقصى مقدار إضاءة ظاهرية (اللمعان) للمشتري كبيرة إذ تبلغ حوالي (-2,6)، و نسبة تفلطحه كبيرة تصل إلى 0,062، حيث أن قطره الاستوائي الذي يبلغ قرابة 142984 كم يزيد بكثير عن قطره القطبى الذى يبلغ

133700 كم ، و يبلغ مجموع مساحته السطحيه $6,0057 \times 10^{10}$ كم^2 ، وحجمه تقريباً $1,4377 \times 10^{15}$ كم^3 الذي يبلغ حوالي 1318,7 من حجم الأرض ، وعلى الرغم من ضخامة حجم المشتري إلا أن كتلته لاتتعدى 0,001 من كتلة االشمس وهي في حدود $1,90 \times 10^{27}$ كجم اى حوالي 317,9 مرة ضعف كتلة الأرض ، ويستغرق دورانه حول الشمس مدة 11,86 سنة أرضية ، وباختلاف مركزي مداري صغير يبلغ 0,0485 ، وبمتوسط سرعة مدارية تقدر بحوالي13,06كم/ث ، و يميل محور دورانه بزاوية مقدارها $3,08^{\circ}$ على مستوى مداره ، مما يعني أن كوكب المشتري يكاد يكون منتصباً في دورانه .

والرصدات البصرية و التحليل الطيفي أثبتت أن دوران المشتري المحوري عند المناطق الاستوائيه أسرع قليلاً منه في أعلى خطوط العرض ، حيث وجد أن فترة دوران كوكب المشتري عند خط الاستواء تبلغ 9 ساعات و50 دقيقة ، بينما فترة دورانه عند أعلى خطوط العرض بلغت حوالي 9 ساعات و56 دقيقة ، والحقيقة أن المشتري له أسرع معدل دوران محورى في كواكب المجموعة الشمسية ، حيث إن معدل دوران هذا الكوكب حول محوره كبير جداً بالنسبة لحجمه الضخم ، وهذا تولد عنه حدوث انتفاخ واضح للمواد عند خط أستوائه ، و هذا الدوران السريع ناتج عن تفلطحه الكبير ، وهو يكمل دورته الاقترانية فى 398,88 يوما أرضياً ولكوكب المشتري اقتران أعلى فقط ، و ذلك عندما يكون على خط رؤية الشمس من الأرض (تكون الأجرام الثلاثة الأرض والشمس والمشتري على استقامة

واحدة)، و عندما يكون المشتري فى الجهة الأدنى من الشمس تسمى هذه الحالة حالة تقابل المشتري و الأرض و الشمس (على استقامه واحدة).

وقدمت الدراسات الطيفية لضوء الشمس المنعكس من المشتري للعلماء الملاحظات الأولى عن تركيب الغلاف الجوى، وفيما بعد أمدت القياسات الراديوية البنفسجية والتحت الحمراء العلماء بتفصيلات أكثر دقة. حيث تبين أن معظم الغاز الوفير هو الهيدروجين الجزيئي بنسبة 86,1 ٪، يليه الهيليوم بنسبة 13,8٪ حيث يشكلان مع بعض حوالي 99٪ من الغلاف الجوي للمشتري، كما توجد كمية صغيرة من الميثان، و الأمونيا، وكذلك وجد بخار الماء. و التركيب الرأسي لغلاف المشتري الجوي يبين أن السحب مرتبة في ثلاث طبقات رئيسية مختلفة تماماً في اللون والكيمياء، و لكل طبقة لونها الذي يتوقف على السحب المغطية لها، فالمناطق البيضاء هي قمم سحب الأمونيا العليا، و الأصفر والأحمر والبني مرافقة لطبقة السحب الثانية التى تتكون من هيدروكبرتيد الأمونيوم. وأخفض طبقة سحب هي طبقة الجليد المائي، و هي تظهر بلون أزرق فاتح، وفوق السحب نفسها توجد طبقة خافية (باهتة) رقيقة من الاغبرار أحدثت بواسطة التفاعلات الكيميائية. و تختلف درجة الحرارة من طبقة إلى أخرى، ومتوسط درجة حرارته السطحية منخفضة جداً حوالي (-150 °م)، و يمتد غلاف المشتري بعيداً عن السطح و بكثافة متناقصة تدريجيا، حيث أن خاصية المشتري الغريبة تتجسد في كثافتة والتي تبلغ في المتوسط 1,33 جم / سم^3، وهى أكثر بقليل من

كثافة الماء . وهذا يعنى أن الكوكب يتكون بصورة رئيسة من مواد خفيفه . ومن ملاحظة انتفاخ خط استوائه . الذى يدل على شيء مهم جداً حول التركيب العميق له . نجد أنه يحتوي على لب كثيف صخري من الحديد و السيلكا يبلغ ما بين 10 – 20 مرة من كتلة الأرض وتصل درجة حرارته إلى 29727°م .

ومن معالم السطح السائدة على كوكب المشتري أربطة أو أشرطة جوية متغيرة مرتبة موازية لخط استوائه ، و هذه الأشرطة تظهر بعدة ألوان منها الأصفر الباهت ، والأزرق اللامع ، و البني القاتم ، والأحمر الزاهي . وقد تأكد للعلماء أن المركَبات الكيميائية لغلاف المشتري الجوي هي سبب هذه الألوان المختلفة . و من أوضح وأشهر المعالم البارزة على سطح المشتري البقعة الحمراء الضخمة ، حيث أوضحت مركبة فويجر أن هذه البقعة هي منطقة دوامه (رياح دائرية) أو بالأحرى مثل الدوامة أوالإعصار الأرضي المستمر أومثل عاصفة جوية ضخمة ، و يتغير حجم هذه البقعة حيث يبلغ متوسط حجمها حوالي ضعف حجم الأرض ، واتساعها الحالي يبلغ حوالي 25000كم طولاً ، وبعرض 15000 كم ، وهي تتحرك عكس اتجاه عقارب الساعة ، وقد شاهد هذه البقعة أوائل الفلكيين منذ 300 عام مضت ، وحتى الأن لم يحدد سبب اللون الأحمر لتلك النقطه حول أو نشأتها ، فمن المحتمل أنها ناتجة عن حدوث اضطراب داخلي قد يكون راجعاً إلى صدم مذنب أو أي جسم آخر .

إن الانبعاثات الراديوية (كوكب المشتري يعطي أشارات راديوية قوية)،

والقياسات الفضائية عن طريق الأقمار الصناعية دلت على وجود مجال مغناطيسي قوي للمشتري، ومصدر هذا المجال هو ذلك الهيدروجين الصلب الذي يتكون منه لب الكوكب، ونتيجة للضغط العالي حول مركزه، فقد تمكن هذا المجال من أسر عدد كبير من الجسيمات المشحونة و التى يتوقع أنها التقطت من الرياح الشمسية، بالاضافة الى وجود غلاف مغناطيسي عالي الشدة (حوالي مليون مرة أضخم من غلاف الأرض المغناطيسي)، حيث أوضحت قياسات المركبات الفضائية المباشرة أن الغلاف المغناطيسي للمشتري يمتد 30 مليون كيلومتر تقريباً عرضاً، و للكوكب ذيل مغناطيسي طويل يمتد بعيداً عن الشمس إلى مسافة مدار كوكب زحل، إذ تقدر المسافة بحوالي 4 , 0 وحدة فلكية بعيداً عن الشمس، بالإضافة إلى أن للمشتري أحزمة إشعاعية (Radiation Belt) شدتها أكبر من شدة الإشعاع الأرضى (Van Allen Radiation Belts) (أحزمة فان ألن الإشعاعية)، بآلاف المرات ، و هذا الارتفاع الشديد في الشدة ربما يكون قد تولد بواسطة تيارات كهربائية في منطقة الهيدروجين المعدنى المحاط بالمركز، وأثبتت القياسات تحت الحمراء أن الكوكب يشع طاقة تقدر بحوالي ضعف الطاقة التى يستقبلها من الشمس، ومصدر هذة الطاقة يشبه تقريباً الحراره التى تركت الكوكب منذ تكوينه (4 , 6 بليون سنة) في درجة حرارة داخلية عالية جداً وضغط داخلي عال جداً، ويعتقدأن هذه الزيادة في الطاقة المشعة مقارنة بالمستقبلة نتيجة الانكماش التجاذبي (Gravitational Contraction) فى المركز.

كما أن لكوكب المشتري العملاق جاذبية أكثر من ضعف جاذبية الأرض، حيث تقدر بحوالي 24,8193 م/ث^2 وهي تعادل حوالي 2,53 من جاذبية الأرض، وتبلغ السرعة اللازمة للإفلات من هذه الجاذبية الكبيرة 60,22 كم/ث.

وتحيط بكوكب المشتري حلقة خافتة في مستوى خط أستوائه، اكتشفت بواسطة المركبة الفضائية فويجر(1) في عام1979 ف، وهذه الحلقة تقع على بعد 50000 كم تقريباً فوق قمة طبقة سحب الكوكب داخل مدار أقرب أقماره، ومعظم الحلقة محصور داخل منطقة تصل إلى بضعة آلاف من الكيلومترات عرضا، والطرف أو الحافة الخارجية للحلقة محدد تماماً في أتجاه عمودي نحو مستوى خط استواء الكوكب ، وهذه الحلقة بسماكة عشرات الكيلومترات، وهي تتكون من جسيمات قاتمة (قطع قاتمة من الصخور والغبار)، وهذه القطع ربما تكونت من الشظايا المتطايرة الناتجة عن أصطدام النيازك على القمرين الصغيرين (Metis وAdastrea) القريبين جدا من الحلقة نفسها.

وحالات الشفق القطبي على المشتري سجلت لأول مرة بواسطة المركبة الفضائية (فويجر1) خلال مرورها حول الجهة الليلية من الكوكب ، و ربما يكون السبب الأساسي لظهور حالات الشفق ليست الرياح الشمسية كما في الأرض بل المواد المنبعثة من براكين قمره أيوا.

توابع كوكب المشترى

يدور حول كوكب المشتري عدد كبير من الأقمار، ويمثل المشتري بأقماره نموذجا مصغر للمجموعة الشمسية، وأكبر أقماره هي أقمار جاليلو الأربعة (أيو، أوروبا، جانيميد، جالستو)، وهذه الأقمار مشابهة تقريباً في الحجم لقمر الأرض، و هى تتحرك في مدار دائري تقريباً حول كوكبها، و داخل مدار أيو تقع أربعة أقمار صغيرة اكتشفت ثلاثة منها بواسطة كاميرات فويجر، وأكبرها هو (أمالثيا) (Amalthea) الذي أكتشفه الفلكي (Barnard) فى عام 1892 ف. إذ يبلغ عرضه أقل من 300 كم، وهو غير منتظم الشكل، و دورانه متزامن مثل بقية الأقمار الأخرى بسبب مدى المجال القوي للمشتري. حيث يكمل دورة واحدة حول كوكبة فى مدة 7, 11 ساعة.

وراء أقمار جاليلو الأربعة تقع ثمانية أقمار أخرى صغيرة اكتشفت في القرن العشرين ولكن قبل بعثة فويجر، و هى على مجموعتين، كل منهما تحتوي على أربعة أقمار، وأقمار المجموعة الداخلية تتحرك فى مدار مائل (منحدر) و مختلف المركز (غير دائري). وهي على بعد حوالي 11 مليون كيلومتر من الكوكب، والأربعة أقمار الأخرى تقع على بعد حوالي 22 مليون كيلومتر من الكوكب. ومدارها مختلف المركز نوعاً ما ولكنه تراجعي (تتحرك في اتجاه معاكس لاتجاه حركة كوكبها و بقية الأقمار الأخرى)، وكل مجموعة تمثل جسما واحدا أسر بواسطة مجال جاذبية المشتري القوية بعد التكوين الأصلى للكوكب و أقماره

الكبيرة ، وكلا الجسمين تكسر لاحقاً ، إما خلال أو بعد عمليات الأسر ، ونتجت عائلتان كل واحدة منهما تتكون من أربعة أقمار كتلتهما غير معروفة ، ومظهر وأحجام هذه الأقمار يوحي بتركيب أكثر شبها للكويكبات من تركيب أقمار جاليلو الكبيرة .

وأقمار جاليلو أكتشفها العالم الفلكي جاليلو سنة 1610ف ، وهي تتحرك في مدار دائري قريب من مستوى خط استواء كوكبها المشتري و في نفس اتجاه حركة كوكبها ، و هي تتراوح في حجمها من الأصغر قليلاً من قمر الأرض (أوروبا) إلى الأكبر قليلاً من عطارد (جانيميد) ، ولولا قربها من المشتري و ضوئه الساطع لأمكننا رؤيتها بالعين المجردة ، حيث يمكن رؤيتها بواسطة أي منظار على شكل نقط مضيئة مثل النجوم . وللقمرين الداخليين (أيو و أوروبا) تركيب صخري من المحتمل أن يكون مشابها لقشرة الكواكب الأرضية ، ويعاني القمران الخارجيان (جانيميد و جالستو) من نقص في المواد الصخرية ، حيث إن المواد اللامعة مثل الجليد ربما تشكل أكثر من نصف مجموع كتلتها .

1- أيو : (Io)

أقرب أقمار المشتري . وأكثر أقمار جاليلو كثافة وا نشاطا جولوجياً في كامل المجموعة الشمسية ، حيث إن كتلته و نصف قطره مشابه نوعاً ما لقمر الأرض ، اذ تقدر كتلته بحوالي $8,8935 \times 10^{22}$ كجم ، و توضح الصور التي أخذت بواسطة المركبة الفضائية فويجر(1) أن القمر أيو مختلف تماماً في صفاته عن بقية الأقمار

الثلاثة الأخرى، فهو ذو سطح منبسط، و لونه ناصع بسبب البراكين المستمرة عليه، لون سطحه يظهر ببعض الأحمرار والاصفرار و السواد و اللون البني، وعندما مرت المركبة الفضائية فويجر (1) به التقطت بعض الصور لثمانية براكين مندلعة، وعندما مرت به فويجر (2) بعد أربعة أشهر وجدت أن ستة منها ماتزال مندلعة، وتظهر بعض الصور أن سطح التابع (أيو) غير مفوه ولا مخطط، والمعالم الدائرية التي ترى في صور فويجر هي براكين، وسطحه منبسط غير اعتيادى نتيجة لامتلاء المادة المنصهرة في كل حز وشق على سطحه، و بناءً على ذلك يمكن استنتاج أن هذا القمر له أصغر سطح لأي جسم معروف في المجموعة الشمسية، وللقمر (أيو) غلاف جوي رقيق مؤقت مركب أساسا من ثانى أكسيد الكبريت، ويعتقد أن هذه الغازات ناتجة عن اللفظ (الطرد) بواسطة النشاط البركاني.

2 - أوروبا: (Europa)

تبلغ كتلته $4,851 \times 10^{22}$ كجم، وهو مختلف تماما عن أيو، ويقع خارج مداره. ويبعد عن كوكبه المشتري حوالي 670000 كم، وسطحه أصفر اللون وجليدي مشقق، و له نسبياً بعض الفوهات على سطحه توحي بصبى جيولوجي، و توجد عليه شبكات مترابطة شاسعة من الخطوط المتقاطعة اللامعة لحقول واضحة من الثلج.

3- جانيميد : (Ganymede)

أكبر أقمار المشتري، و أكبر قمر في المجموعة الشمسية، تصل كتلته إلى $1,49205 \times 10^{23}$ كجم، و قطره حوالي 5260 كم، و يفوق حجمه حجم قمر الأرض ، و حجم كوكب بلوتو، وحجم كوكب عطارد، ويتوسط حجمه حجم عطارد والمريخ، ويبعد عن كوكبه حوالى 1,1 مليون كيلومتر، و يوجد على سطحه العديد من الفوهات ، و هو يشبه قمر الأرض بما يحويه من مناطق مضيئة ، و مناطق مظلمة، و فوهات، وتسمى المناطق الكبيرة المظلمة (Galilo Region)، وهي أقدم أجزاء سطح القمر، و هذه المناطق في الأصل هي سطح القمر الجليدي ، و الأجزاء المضيئة هي جانيميد ماريا، و هي أقل فوهيه وبالتالي فهي أصغر.

4 - جالستو: (Gallisito)

تزن كتله حوالي $1,0731 \times 10^{23}$ كجم، و هو بني اللون يشبه في المظهر القمر جانيميد إلا أن فوهاته أكثر، و تظهر على سطحه بعض خطوط الصدوع، ومن أهم المعالم البارزة على سطحه الحوضان الضخمان، وأكبرهما يقع في الجانب الذي يقابل كوكبه و يسمى (Valhalla) ويقدر عرضه بحوالي 3000 كم ومن المحتمل أنهما نتجا عن تصادم عنيف بكويكب أو مذنب .

6 - كوكب زحل: (Saturn)

ثانى الكواكب الضخمة، وهو السادس في البعد عن الشمس، حيث يبعد عنها وسطياً مسافة 1427 مليون كم، و أكبر بعد له عن الشمس يصل إلى 1507 مليون كم، فى حين يبلغ أقل بعد له عن الشمس 1347 مليون كم، وهو أقل إشراقاً فى اللون من المشتري، ويسمى الكوكب المتحلق حيث يتميز بحلقاته الساطعة، وهذا السيار العلوي يمكن رؤيته بالعين المجردة (فى أوقات معينة)، حيث يظهر فى كامل لمعانه عندما يكون فى الجانب المعاكس للأرض من الشمس في موضع التقابل، و يكون حينئذ في أقرب نقطة إلى الأرض، حيث أن عاكسية السطح لضوء الشمس الواقع عليه تبلغ حوالي 0,47، و شدة الإضاءة الظاهرية (اللمعان) لكوكب زحل(-0,3) تقريباً، وتصعب رؤية السيار الخارجي عندما يكون في الجانب المعاكس للشمس من الأرض فى موضع الاقتران حيث عندها يكون فى أبعد نقطة عن الأرض.

وتفلطح زحل كبير إذ يصل إلى 0,096، يمتد طول قطره الاستوائى حوالي 120536 كم، ويزيد عن قطره القطبي الذي يبلغ قرابة 108728 كم، ومجموع مساحته السطحية $4,1172\times10^{10}$ كم^2. وكتلته حوالي $5,6874\times10^{26}$ كجم، أي مايعادل 95,2 مرة من كتلة الأرض. وحجمه $8,1096\times10^{14}$ كم^3 أى حوالي 744 مرة من حجم الأرض. و يدور زحل حول مركزه في مدار إهليجي (قطع ناقص) في مدة 29,46 سنة أرضية ، و بإختلاف مركزي مدارى يصل إلى

0,0556 و بمتوسط سرعة مدارية تقدر بحوالي 9,65كم/ث، وميل المدار على دائرة البروج يبلغ 2,49°، ويميل محور دورانه بزاوية مقدارها 26,73° على مستوى المدار، كما يتصف زحل بسرعة دورانه حول محوره (وهذا ناتج عن تفلطحه الكبير). حيث أن فترة دورانه عند أعلى خطوط العرض تبلغ 10 ساعات و 40 دقيقة، وعند خط الاستواء تبلغ 10 ساعات و 14 دقيقة، وكثافته المنخفضة و الدوران المحورى السريع يجعلان من كوكب زحل أكثر تفلطحاً من المشترى، ودورته الاقترانيه تستغرق 378,09 يوم أرضياً، ولزحل اقتران أعلى فقط عندما يكون على خط رؤية الشمس من الأرض (تكون الأرض والشمس وزحل على استقامة واحدة)، وعندما يكون زحل في الجهة السفلى (الأدنى) يسمى هذا الوضع حالة تقابل (زحل و الأرض والشمس على استقامة واحدة)، وقطره الزاوي عند التقابل يساوي 20" (ثانية قوسية).

وفي الثلاثينيات لاحظ الفلكيون عند التحليل الطيفي لضوء الشمس المنعكس من زحل وجود غاز الميثان، و في بداية الستينيات عندما أصبحت المراقب الحساسة ممكنة أكتشفت الأمونيا الغازية، وفي نهاية الستينيات وضع الفلكيون التحديدات الصحيحة الأولى لمحتوى الهيدروجين والهيليوم، وثبتت هذه القياسات الأرضية في السبعينيات عند وصول المركبات الفضائيه بايونير وفويجر، حيث وجد أن الغلاف الجوي لزحل يتألف من الهيدروجين الجزيئى بنسبة حوالى 92,4 ٪، و الهيليوم بنسبة 7,4 ٪، والميثان بنسبة 0,2 ٪، والأمونيا بنسبة0,02 ٪.

والغلاف الجوي لزحل مشابه تماماً للغلاف الجوي للمشتري ما عدا درجات الحرارة، فهي أقل قليلاً بسبب بعده الكبير عن الشمس، ولسمك سحبه قليلاً مقارنة بالمشتري، حيث أن سحبه مثل سحب كوكب المشتري مرتبه في ثلاث طبقات واضحه ومتميزة تحتوي على الأمونيا و هيدروكبريتيد الأمونيا، والجليد المائي، وفوق السحب تقع طبقه الغبار و هذه الطبقه نتجت من تأثير ضوء الشمس فى الغلاف الجوي العلوي لزحل، و مجموع سماكة طبقات سحب زحل الثلاث يبلغ حوالي 200 كم، مقارنة بحوالي 80 كم في المشتري، وسبب هذا الاختلاف هو ضعف جاذبية زحل مقارنة بجاذبية المشتري .

وهذا الكوكب الغازي الضخم يتألف من نفس أجزاء المشتري الداخلية مع بعض الأختلاف البسيط، حيث أن طبقة الهيدروجين المعدني أسمك ومركزه أكبر بسبب كثافتة المنخفضة مقارنة بالمشتري، حيث تقدر كثافته بحوالي 0,71 جم/ سم^3 أقل من كثافة الماء، و هذا يوحي بأنه يتكون من مواد خفيفة، كما أن قياسات الأشعة تحت الحمراء بينت أن درجة حرارته السطحية منخفضة جداً حيث تصل إلى حوالي (-180 °م). ونتج عن التوصيل الكهربى الداخلي، وسرعة دوران زحل حول محوره مجال مغناطيسي قوي وغلاف مغناطيسي واسع، وذلك بسبب الكتلة الصغيرة المعتبرة لمنطقة الهيدروجين المعدنى، و تبلغ قوة المجال المغناطيسي لكوكب زحل حوالي 1/20 من المجال المغناطيسي للمشتري، وحوالي 1000 مره أكبر من المجال المغناطيسي للأرض، و المجال

المغناطيسي عند قمم سحب الكوكب يساوي تقريباً نفسه عند سطح الأرض. ويمتد الغلاف المغناطيسي لزحل إلى حوالى مليون كيلومتر نحو الشمس، وهو كاف ليحتوي نظام الحلقات و أقرب ستة عشر قمراً صغيراً، وأكبر أقمار زحل القمر تيتان الذي يبلغ مداره حوالي 1,2 مليون كيلومتر، ويكون أحيانا داخل الغلاف المغناطيسي الخارجي تماما، و أحياناً أخرى خارجه، وهذا يتوقف على قوة الرياح الشمسية.

و تقدر الجاذبية السطحية لكوكب زحل بحوالي 10,497م / ث^2 أى تقريباً بحدود 1,07 من جاذبية الأرض ،حيث أن السرعة اللازمة للافلات من هذه الجاذبية كبيرة و تصل إلى 32,26 كم/ ث.

ومن المظاهر البارزة على سطح زحل البقعة البيضاء الكبيرة التى اكتشفت بواسطة فلكى هاو في شهر الفاتح (سبتمبر) 1990 ف، في النصف الجنوبي من زحل، وتقع على خط الاستواء، و في شهر الحرث (أكتوبر) من نفس السنة صور منظار هبل الفضائي الظاهرة بتفاصيل أكثر، حيث كشفت البقعة عن رباط (شريط) من السحب يحيط بكامل خط استواء الكوكب، و لقد تأكد الفلكيون أن اللون الأبيض لهذه البقعة ناتج عن بلورات جليد الأمونيا.

ومن معالم كوكب زحل المعروفة نظام الحلقات، و قد أصبح معلوما أن لكل الكواكب الغازية (الكبيرة) المعروفة حلقات، ولكن حلقات كوكب زحل أكثر لمعاناً، وأجمل و أوسع. وقد كان أول من رصد حلقات كوكب زحل هو العالم

الفلكي جاليلو في عام 1610 ف ولكنه لم يتعرف على ما شاهده، و هذه الحلقات رقيقة جداً حيث أن سماكتها أقل من عدة مئات من الأمتار، وقطرها يقارب 200000 كم . وبسبب وقوع هذه الحلقات في مستوى خط استـــواء الكوكب فإن مظهرهـــا (كما يُرى من الأرض) يتغير موسمياً (طبقاً للفصول). فعندما يكون قطب الكوكب الشمالي أو الجنوبي مائلا نحو الشمس خلال صيف و شتاء زحل، فإن هذه الحلقات تكون لامعة ويمكن مشاهدتها من الأرض، وخلال ربيع و خريف زحل، فان حافة هذه الحلقات تكون فوق كليهما في اتجاه الشمس والأرض، و تبدو في هذه الحالة وكأنها مختفية وتصعب جداً رؤيتهـــا من الأرض، وفى عام 1675 ف اكتشف العالم كازينى (Cassini) معالم الحلقة الأولى و هي تظهر كالشريط المظلم، ومن على الأرض تظهر مثل الفجوة في الحلقة، و هذه الفجوة سميت بفجوة كازينى (Cassini Division)، وبينت المراقب الدقيقة من الأرض أن الحلقة الداخلية في الحقيقة مؤلفة ايضاً من حلقتين (من الخارج) الثلاث حلقات معروفة A، B، C، وفجوة كازينى تقع بين الحلقتين A، B كما وجدت فجوة أصغر معروفة بفجوة إنك (Encke Division) في الجزء الخارجي من الحلقة وعرضها حوالى 270 كم. والحلقة B هى ألمع الحلقات تتبعها الحلقة الخافتة A، وبعدها تقريباً الحلقة C الشبه شفافة، وفي عام 1857ف اكتشف العالم ماكسويل (Maxwell) أن هذه الحلقات مكونة من عدد كبير من الجسيمات كلها مستقلة، تدور حول زحل مثل الأقمار الصغيرة جدا، وتعكس حوالي 80 ٪

من ضوء الشمس الساقط عليها ، وهذا أوحى للفلكيين أنها مكونة من الجليد . حيث أن مراقبات الأشعة تحت الحمراء في السبعينيات أثبتت أن الجليد المائي بالفعل مكون رئيسي للحلقة . والمراقب الراديوية ودراسات المركبة فويجر لضوء الشمس المنعكس من هذه الجسيمات أوضحت أن أقطار هذه الجسيمات تتراوح بين أجزاء المليمتر الى عشرات الأمتار ، وأن معظم هذه الجسيمات تكون في حجم كرة الثلج الكبيرة على الأرض ، وهذه الحلقات رقيقه جداً و ذلك بسبب التصادم بين جسيمات الحلقة ، والجسيمات كلها تتحرك في مدار دائري و في مستوى واحد ، وأي جسيم يحاول أن يشرد عن هذه الحركة المرتبة و المنتظمة يجد نفسه حالاً في مدار يجري ضمن جسيمات حلقة أخرى . وعندما اقترب المسبار فويجر من كوكب زحل ، أصبح واضحا أن الحلقات الرئيسة مكونة فى الحقيقة من عشرات الآلاف من الحلقات الضيقة . وأن الحلقات عموماً منفصلة عن بعضها بفراغ خاو .

وكذلك وجدت فويجر سلسلة من الحلقات الخافتة و هى الان معروفة إجمالاً بالحلقة D وهي تقع داخل الحافة الداخلية للحلقة C وتمتد تقريبا إلى قمم سحب زحل ، وتحتوي الحلقة D نسبياً على القليل من الجسيمات ، وهى قاتمة جدا مما يجعلها غير مرئية من الأرض ، وكشفت المركبة فويجر ايضاً عن حلقة خافتة أخرى تقع خارج بنيان الحلقة الرئيسة المعروفة بالحلقة E وخارج الحلقة A تقع حلقة خافتة وضيقة تعرف بالحلقة F تم اكتشافها بواسطة (Pione) فى عام 1976 ف . واتضحت معالمها فقط عندما التقطت لها المركبة فويجر صورة عن

قرب. إذ تبين أن الحلقة F ضيقة فهي أقل من مائة كيلومتر فى العرض. ومنفصلة عن الحلقة A بحوالي 3500 كم، وبعد الحلقة F تأتى الحلقة الرقيقة G تقدر مسافتها من مركز زحل بحوالي 170000 كم، و لقد بينت صور فويجر أن أكبر فجوة في الحلقات هي فجوة كازيني. وهي ليست فارغة بالكامل من المادة، فهي تحتوي على سلسلة من الحليقات الخافتة والفجوات.

و المسافة من الكوكب التى تتحطم عندها الأجسام بواسطة القوى المدية تسمى مسافة روش (Roche Distance) نسبة إلى أول من اكتشفها في عام 1850 ف وهو عالم الرياضيات الفرنسي إدوارد روش (Edouard Roche)، و تبلغ هذه المسافه 2,4 مرة فقط من نصف قطر الكوكب، لذلك لايكون هناك أي قمر داخل مسافة 144000 كيلومتر من مركز الكوكب. أي حوالي 7000 كيلومتر خلف الحافة الخارجية للحلقة A، و تزداد القوة المدية أيضاً بسرعة بنقصان المسافة من الكوكب.

ومعظم المادة في الحلقات الكوكبية تقع داخل (Roche Distance). و هناك احتمالان تم اقتراحهما عن أصل حلقات زحل، حيث قدر الفلكيون أن مجموع كتلة مادة الحلقة لاتزيد عن 10 15 طن، و هذه الكتلة كافية لتنتج قمرا بقطر 250 كم تقريباً. والاحتمالان هما:

أولا: أي قمر يشرد داخل (Roche Distance) يتهشم و ينتج عن هذا التهشم حلقة.

ثانيا : هذه الحلقــات تمثل مــادة بقيــت منذ مراحل تكوين زحــل (4,5 بليون سنة)، والمجال المدَي لزحل يحول دون تكَون أي قمر داخــل مسافة روش (Roche Distance) لذا تبقى المادة على شكل حلقة .

وكل النشاط الديناميكي الذى لوحظ في حلقات زحل يوحي بأن هذه الحلقات ينبغي أن تكون صغيرة تماماً، ولاتزيد عن 50 مليون سنة ، أو 100 مرة أصغر من المجموعة الشمسية .

إذاً من المحتمل أن هذه الحلقات لم تبق من مراحل تكوين زحل ، لذا فإن هناك إحتمالاً أن هذه الحلقات الكوكبية تكونت نسبياً و حديثاً بواسطة اختراق قمر لمنطقة (Roche Distance) وتهشَمه ، و نتج عن تهشمه حلقة .

توابع كوكب زحل

يدور حول كوكب زحل عدد كبيرمن الأقمار، والضوء المنعكس من أقمار زحل يوحي بأن معظمها مغطى بالجليد، ومن المحتمل أن معظمها مكون بالكامل أو فى معظمه من الجليد المائي ، و هذه الأقمار تقع نوعاً ما داخل ثلاث مجموعات طبيعية .

أولاً : توجد أقمار صغيرة شكلهـا غير منتظـم ، و هي عبارة عن قطع غليظة أو كتل من الثلج عرضها أقل من 300 كم . و هي تبدى تنوعا محيرا لحركة معقدة وأخاذة .

ثانياً : توجـد ستة أقمار من الحجم المتوسط ، و هي أجســام كرويــة بأقطار تـتراوح بين حوالي 400 و 1500 كم . و هي تعـرض أدلة لحالة المـاضي و الحاضر لبيئة زحل ، و في نفس الوقت تظهر عدة ألغاز حول مظهرها وتاريخها .

ثالثاً يوجد قمر زحـل الفردي المسمى التيتان ، و هو ثاني أكبر قمر في المجموعة الـشمسية ، بعد قمرالمشتري الضخم جانيميد ، و قطره حوالي 5150 كم ، و يعتقد بعض العلـماء أن غـلافه الجوي أكـثر كـثافـة من غلاف الأرض . و أن منـاخه قد يكون بيئة صالحة للحياة .

تيتـان: (TITAN)

القمر تيتـان هو أكبر أقمار زحل تم اكتشافه بواسطة (Christian Huygens) في عـام 1655 ف ، و يمكن رؤية قـرصه المائل للحمـرة من خلال منظـار أرضي كبير ، ويعتقد الفلكيون من خلال التحليل الطيفي أن التلوين الأحمر للقمر ربما ناتج عن وجـود أوكسيد الحـديد في غـلافه الجوي ، كـما تقـدر كتلـة القمـر تيتان بحـوالي $1,345 \times 10^{23}$كجم ، ويعـتقد أن التـركيب الـداخلي للقمـر تيتـان ينبغـى أن يكون مـثل جانيـميد و جـالستـو . وذلك بسبـب أن هذه الأقمــار الثلاثة لهـا تماماً نفس الكتل وأنصـاف الأقطـار وبالتالي نفس الكـثافـات ، وتبلـغ كثافـة القمـر تيتــان 1,9 جم/ سم^3 ، وهكـذا فمـن المحتمل أن القمـر تيتـان يحتـوي علـى مركـز صخري محاط بغطاء من الجليد المـائي ، و يبقى سطح القمـر غامضـا لوجود طبقة من الغبار السميكة و المنتظمة تغطيه و تحجبه بالكامل عن المركبات الفضائية .

إن الغلاف الجوي للقمر تيتان أكبر سمكا و أكثر كثافة من الغلاف الجوي للأرض ، وله غلاف جوى أوفر من أى قمر آخر ، وقد تم اكتشاف غاز الميثان و القليل من مركبات الكربون و الهيدروجين قبل وصول المركبة الفضائية فويجر1 فى عام 1980ف ، وباستخدام الأشعة تحت الحمراء و الأشعة الراديوية تبين أن غلاف تيتان الجوي مكون فى معظمه من النيتروجين بنسبة 90٪ ، والأرجون بنسبة 10 ٪ مع نسبة قليلة من الميثان .

أقمار زحل المتوسطة الحجم :

أقمار زحل المتوسطة الحجم المرئية حسب قربها من كوكبها زحل هي : (ميماس ، إنسيلادس ، ثيتس ، ديون ، لايبتس) ، وتتحرك الأقمار الخمسة الداخلية فى مسار دائري ، وتحتفظ بوجه ثابت في اتجاه كوكبها زحل ، والقمر السادس لابيتس (Laptus) أبعد بكثير إلى الخارج من الخمسة السابقة ، ومساره مائل "منحدر" ومختلف المركز ، وكثافات هذه الأقمار الستة تبلغ حوالى 1,2 جم / سم^3 ، ويعتقد العلماء أن هذه الأقمار المتوسطة الحجم مكونة من الصخر والجليد المائى مثل القمر تيتان ، إلا أن كثافاتها أقل منه وذلك بسبب كتلتها الضئيلة .

ريا : (Rhea)

وهو أكبر الأقمار الستة المتوسطة الحجم ، و ثاني أضخم قمر في مجموعة

زحل بعد التيتان ، تبلغ كتلته 30/1 فقط من كتلة قمر الأرض ، وسطحه جليدي عاكس كثير الفوهات ، و عند درجات الحرارة المنخفضة يصبح سطحه الجليدي صلباً جداً مثل الصخر في الكواكب الداخلية ، و لهذا السبب فإن فوهات سطح القمر (ريا) تشبه كثيرا الفوهات التي على سطح قمرنا و سطح كوكب عطارد ، أما سطحه فهو قديم و لايوجد أى دليل على نشاط جيولوجى ممتد، ويحيط بالقمر (ريا) لغز حقيقي و هو وجود بروز مضيء يسمى (Wispy Terrain) . وهي خطوط ملونة في جانبه الخلفي ، و يعتقد الفلكيون أن (Wisps) نتج بواسطة حدث ما فى الماضى البعيد أثناء انسياب الماء من الداخل و تكثفه على السطح .

و داخل مدار القمر (ريا) يقع مدار كل من القمرين تيتس (Tetys) وديون (Dione) . و هما متماثلان في الحجم إذ يبلغ عرض كل منهما حوالي 1000 كم . و لهما كتل أقل نوعاً من نصف كتلة القمر (ريا)، و لهما أسطح عاكسة و كثيرة الفوهات ، وكلاهما يبين علامات لنشاط السطح ،وللوجه الخلفي للقمر (ديون) بروز و" أشرطة أو خطوط لامعة تشبه (Wispy Terrain)كالتى على القمر ريا . وله أيضاً ماريا (Maria) ، وربما تكون الشقوق أو الصدوع على سطح القمر (Tetys) ناتجة عن التبريد و انكماش طبقات السطح ، أو قد تكون بواسطة القذف النيزكي .

ميماس : (Mimas)

أول الأقمار المعروفة لزحل قبل عصر الفضاء و أصغرها ، قطره يساوي

حوالي 400 كم ، و كثافته أكبر قليلاً من كثافة الماء ، و كتلته المنخفضة تبلغ حوالى 1٪ من كتلة القمر (ريا) ، وله سطح كثير الفوهات ، و معظم معالم سطح ميماس جديرة بالملاحظة ، ويمكن أن يكون مكونا اساساً من الجليد رغم إمكانية وجود بعض الصخور ، وتوجد على سطحه أخاديد موازية لبعضها البعض ، مما يشير إلى أن القشرة قد خضعت لضغوط قوية ، ومن معالم سطحه الرئيسية فوهة هيرشيل (Herschel) الضخمة التي يبلغ قطرها حوالي3/ 1 قطر القمر . ومن المحتمل أن الحطام الناتج عن هذه التصادمات مسؤول عن وجود لون الطيف للحلقات التى نراها ، و إذا كان تكون حفرة هيرشيل ناجما عن اصطدام نيزك ضخم فلا بد أن ميماس نفسه كان يواجه مخاطر الإنقسام .

إنسيلادس: (Enceladus)

مدار إنسيلادس يقع تماما خارج مدار ميماس ، وهو مشابه كثيرا للقمر ميماس في كل من حجمه وكتله وتركيبه ومداره ، و لا تزيد كثافته كثيراًعن كثافة الماء ، و هو لامع جداً و مشع و يعكس تقديراً حوالى 100 ٪ من ضوء الشمس الساقط عليه مما يجعله أكثر الأجسام العاكسة في المجموعة الشمسية ، و توجد الحفر على سطحه فى عدد من المناطق لكنها تعطى الانطباع بأنها حديثة العهد ، بينما يوجد سهل واسع خال تقريباً من الحفر تهيمن عليه الأخاديد الطويلة ، ويُعتقد أن سطحه مغطى بالكامل ببلورات دقيقة من الجليد النقى ، و تظهر على القمر إنسيلادس دلائل واسعة النطاق على وجود نشاط بركاني .

لابيتوس : (Lapetus)

من الأقمـار الغريبة والمتميـزة ، وهو أبعد الأقمار الستة المتوسطة الحجم السابقة ، ويدور حول كوكبه زحل في مدار مختلف المركز ، وتبلغ كتلته حوالى 4/ 3 كتلة القمر (ريـا) ، و للابيتوس وجهان : الوجه القاتم الأمامي الـذي يعكس حوالي 3 ٪ من ضوء الشمس الذى يصل اليه ، و الوجه الخلفي الجليدي الذى يعكس حوالى 50٪ من ضوء الشمس الساقط عليه .

و أخيراً نأتى إلى أقمار زحل الصغيرة جداً ، حيث أن كتلة معظم هذه الأقمار غير معروفة . و لكن يعتقد العلماء الفلكيون أن تركيبها مشابه لأقمار كوكب المشتري الصغيرة ، و أبعد هذه الأقمار هما (Phoebe) و (Hyperion)اللذين تم أكتشافهما في القرن التاسع عشر ، وأكتشفت الأقمار الأخرى في النصف الثاني من القرن العشرين ، إلا أن الأقمار التى في الحلقات أو بجانبها اكتشفت بواسطة فويجر، و بحوالي 10000 كم فقط خلف الحلقة F يقع القمران (Epimetheus) و(Janus) و كلاهما في مدارمماثل دائري حول كوكبهما زحل ، وأحياناً يكون القمر (Epimetheus)أقرب إلى زحل ، و أحياناً أخرى يكون (Janus) هو الأقرب ، وعند اقترابهما من بعضهما تحدث تفاعلات متبادلة بحيث يتباطأ القمر الأقرب إلى زحل و يتسارع القمر الأبعد قليلاً عن زحل . و النتيجة النهائية هى حصول تبادل في المدار بين القمرين ، و هو أمر يحصل كل أربع سنوات على وجه التقريب ، و من الواضح أنه لايمكن حصول تصادم بينهما ، و إلا ما كان

وجودهما كجسمين مستقلين ممكنا ، ولكن يمكن أن يحصل الاقتراب بينهما لمسافة عدة كيلومترات ، ومن المحتمل أنهما أجزاء من قمر واحد تكسر ربما باصطدامه بكويكب ، وترك القطعتين الناتجتين عن التصادم تتحركان في نفس المدار تقريبا .

والتابع فويب (Phoebe) أبعد أقمار زحل يختلف عن باقى الأقمار الأخرى ، فهو يتحرك في مدار تراجعي ، حيث يعاكس في دورانه حول كوكبه دوران بقية الأقمارالأخرى ، و دورانه معاكس لاتجاه دوران كوكبه ، ويظهر وكأنه جسم مظلم ، ومن المحتمل أن يكون كويكباً علق في مدار زحل .

متاح للتحميل ضمن مجموعة كبيرة من المطبوعات من صفحة
مكتبتي الخاصة
على موقع ارشيف الانترنت
الرابط
https://archive.org/details/@hassan_ibrahem

7 - أورانوس: (Uranus)

ثالث الكواكب الضخمة ، و هو أول الكواكب التي تم اكتشافها عن طريق المنظارالأرضي ، بواسطة الفلكى البريطاني وليم هيرشيل (William Herchel) فى شهر الربيع (مارس) عام 1781 ف ، وهو بعيد جداً عن الشمس ، حيث أنه يأتى في المرتبة السابعة في البعد عنها ، و متوسط بعد هذا السيار الخارجى عن الشمس قرابة 2870 مليون كيلومتر . و أكبر بعد له عنها 3004 مليون كيلومتر ، بينما أقل بعد له عن الشمس 2735 مليون كيلومتر ، و من الصعب جداً رؤية هذا الكوكب بالعين المجردة من الأرض ، ولكن من المحتمل أن يُرى على هيئة نقطة مضيئة في ا لسماء الليلية الصافيه فى أوقات التقابل إذا ما حدد موقعه بدقة . ويظهرهذا السيار العلوى لامعا (عند مراقبته بواسطة المنظار) عندما يكون في الجانب المعاكس للأرض من الشمس في موضع التقابل ، حيث أن قطره الزاوي عند التقابل يبلغ 3,6" (ثانية قوسيه) . و معظم التقابلات الملائمة تحدث عندما يكون أورانوس عند نقطة الذنب (Perihelion) (النقطة الأقرب فى مدار الكوكب إلى الشمس) ، وعاكسية السطح لضوء الشمس الواقع عليه تبلغ حوالي 0,5 ، و هذا الكوكب تصعب جدا رؤيته عندما يكون في الجانب المعاكس للشمس من الأرض فى مكان الاقتران ، حيث أن أقصى شدة إضاءة ظاهرية لكوكب أورانوس تبلغ حوالي(5,6) .

وتقدر كتلته بحوالى 8,72 $\times 10^{25}$ كجم أى تقريباً ما يعادل 14,6 مرة كتلة

الأرض . ويبلغ مجموع مساحته السطحية 7,0339×10 9 كم2 و طول قطره الأستوائي قرابة 51118 كم . وهو أكبر بكثير من قطره القطبي الذي يبلغ حوالي 43800 كم ، وذلك ناتج عن تفلطحه الكبير الذي يصل إلى 0,24 ، وتفلطح أورانوس الكبير ناتج عن دورانه السريع حول محوره وكثافته المنخفضة ، أما حجمه فيبلغ حوالي 7,30 ×10 13 كم3 . اى في حدود 67 مرة حجم الأرض .

و يكمل أورانوس دورة واحدة حول الشمس في مدار إهليجي (قطع ناقص) في مدة 84,01 سنة أرضية ، بإختلاف مركزي في المدار يساوي 0,0472 ، وبمتوسط سرعة مدارية تقدر بحوالي 6,8 كم/ث ، وميل المدار على مستوى دائرة البروج يساوي 0,77°، و يميل محور دورانه بزاوية قدرها 82,08° على مستوى مداره ،و دوران أورانوس حول محوره تراجعي (يعاكس في حركته المحورية حركة كواكب المجموعة الشمسية)، و هو ثاني كوكب يكتشف أن له حركة محورية تراجعية حيث يبلغ ميلان خط استوائه على مستوى مداره قرابة 98° (أي ميلان أكبرمن 90° وهذا يدل على دوران تراجعي) . و كوكب أورانوس (مثل الكواكب الكبيرة) له معدل فترة دوران محوري قصيرة . وقد أشارت الملاحظات الأرضيه لزحزحات دوبلر (Doppler Shifts) فى خطوط الطيف إلى أن يوم أورانوس يدوم ما بين 10 إلى 20 ساعة ، و الفترة الصحيحة لدوران الكوكب حددت بواسطة فويجر 2 بحوالي 17,2 ساعة . و للغلاف الجوي لكوكب أورانــوس دوران متفاوت (مثل المشتري و زحل)، حيث تبين أن دورانه عند

الأقطاب أسرع من دورانه بالقرب من خط الاستواء ، إذ تقدر فترة دورانه عند الأقطاب بحوالي 2 , 14 ساعة ، و فترة دورانه بالقرب من خط الاستواء بحوالي 5 , 16 ساعة ، ويكمل دورته الاقترانيه في مدة 66 , 369 يوما .

و لكوكب أورانوس اقتران أعلى فقط و ذلك عندما يكون على خط رؤية الشمس من الأرض (تكون الأجرام الثلاثة الأرض و الشمس و أورانوس على أستقامة واحدة) . وعندما يكون كوكب أورانوس في الجهة الأدنى تسمى هذه الحالة حالة التقابل (أورانوس والأرض و الشمس على استقامة واحدة) ، و يتجه كوكب أورانوس نحو الأرض بمناطقه القطبية أحيانا و بمناطقه الاستوائية أحياناً أخرى (يدور قطبه و خط استوائه بالتناوب نحو الأرض . أى مرة بمناطقه القطبية و مرة أخرى بمناطقه الاستوائية)، هذا يشير إلى أن المنطقة الجنوبية تصلها كل أشعة الشمس لمدة 42 سنة ، في حين يقابلها طيلة هذه الفترة على الطرف المقابل (القطب الشمالي) ظلام ، كما أنه لاينشأ عن دورانه بالقرب من قطبه المظلم تعاقب شروق وغروب لمدة تقرب من نصف قرن ، وهي ميزة يتميز بها كوكب أورانوس عن بقية الكواكب الأخرى .

والدراسات الطيفية لضوء الشمس المنعكس من سحب أورانوس الكثيفة تشير إلى أن الغلاف الجوي لأورانوس مشابه للمشتري و زحل ، حيث تبين أن العنصر الوفير هو الهيدروجين الجزيئي بنسبة حوالي 84 ٪ ، يليه الهيليوم بحوالى 14٪ ، والميثان بنسبة 2٪ . واكتشفت المركبة الفضائية (فويجر2) القليل فقط من معالم

الغلاف الجوي لـكوكب أورانـوس ، حيث تبـين أن هذا الكـوكب يفـتقر بـوضوح لأي مـصدر حـرارة داخلي هـام ، وبسبـب الحرارة الـسطحـية المـنخفضـة (درجة حـرارته السطحية بحدود (– 210°م) فإن سحبـه وجدت ممتده فقط في المستويات السفـلى الدافئة في الغلاف الجوي ، و يبـدو الكوكب أخضـر اللون عنـدما يُرى في المنظار الفلكي بسبب الميثان الموجود في جوه .

ولأورانوس كثافة تقدر بحوالـي 1,24 جم/ سم^3 ، و هذه الكثافـة توحي بوجود مركز صخـري كبير يكَون الجزء الكبير مـن التركيب الداخلي لكوكب أورانوس . حيث تـبين الآن أن التركيب الـداخلي لكـوكب أورانـوس مختلف عـن المشتري وزحل ، فقد بينت النظريات الـنموذجية أن لكـوكب أورانوس مـركزا صخـريا بحجم الأرض تقـريباً ، و الضغط خارج مركـز أورانوس منخفض جداً مما يحَول الهيدروجين إلـى الحالـة المعدنيـة ، و لهذا يـبقى الهيـدروجين في المركـز على شكله الجزيئي .

ولقـد وجدت المركبـة الفضـائيـة (فويـجر 2) أن لـكوكـب أورانوس مـجالا مغنـاطيـسيا قـويـا يبلغ حـوالي 100 ضعف قـوة مجـال الأرض المغنـاطيسي ، وحـوالـى1/10 من قـوة مجـال كـوكب زحل ، وحـوالي 100 مـرة أضعف من المشتري ، و المجـال المغناطيسي لأورانوس مـائل بحوالي 60° إلى محور الدوران . ولـهذا الكـوكب غلاف مغنـاطيـسي كبير يحتـوي علـى الكثـير من الإلكتـرونات والبـروتـونـات ، التي ربمـا تم أسـرهـا من الـريـاح الـشمـسيـة أو نـتجت عن غـاز

الهيدروجين المتأين الهارب من الكوكب نفسه . و الجاذبية السطحية لهذا الكوكب تقدر بحوالي 8,829 م/ ث^2 أى في حدود 0,92 من جاذبية الأرض السطحيه ، حيث أن السرعة اللازمة للإفلات من هذه الجاذبية تصل إلى 20,78 كم/ ث .

ولكل الكواكب الغازية الكبيرة حلقات ، و نظام الحلقات المحيطة بكوكب أورانوس اكتشف عام 1977ف ، عندما لاحظ الفلكيون مرورها أمام نجم لامع خفض شدة إضاءته من لحظه إلى أخرى . و أظهر الرصد الفلكي الأرضي وجود مجموع تسع حلقات رقيقة ، والحلقات الرئيسة بزيادة أنصاف أقطارها هي الفا (Alpha) وبيتا (Beta) وجاما (Gamma) ودلتا (Delta) و إبسلون (Epslion) . وهذه الحلقات تقع بين حوالي 44000كم و 51000كم من مركز الكوكب ، وكلها تقع داخل حدود روش (Roche Limit) أي حوالي62000 كم ، وأخفت حلقة معروفة هى إيتا (Eta) , و هى تقع بين حلقتي بيتا وجاما ، وهناك ثلاث حلقات أخرى خافتة (باهتة) معروفة هى4 ، 5 ، 6 تقع بين الحلقة ألفا والكوكب نفسه ، و في عام 1986 ف اكتشفت المركبة الفضائية فويجر 2 حلقتين أخريين خافتتين ، واحدة بين الحلقة دلتا و إبسلون و الأخرى بين الحلقة 6 والكوكب وحلقات كوكب أورانوس مختلفة تماماً عن حلقات زحل ، فبينما نجد أن حلقات زحل لامعة وعريضة وتوجد بينها فجوات ضيقة نسبياً ، نجد أن حلقات أورانوس مظلمة وضيقة ، وهذه الحلقات أقل من 10 كم فى العرض باستثناء الحلقة إبسلون (Epsilon) التى يصل عرضها إلى حوالى 100 كم ، ويتراوح الفراغ بين الحلقات بين عدة مئات من الكيلومترات و حوالي ألف

كيلومتر ، و كل حلقات أورانوس مثل حلقات زحل أقل من عدة عشرات من الأمتار فى السمك .

توابع كوكب أورانوس

لكوكب أورانوس عدد من الأقمار مثل المشتري و زحل ، و هذا النظام يحتوي على بعض الأقمار الكبيرة عرفت منذ زمن بعيد من خلال المراقبات الأرضية ، وبعض الأقمارالصغيرة الأخرى التي اكتشفت بواسطة المركبة الفضائية فويجر2 في عام1789 ف ، وقد اكتشف العالم وليم هيرشل (William Herchel) أضخم قمرين من الخمسة أقمار الضخمة التابعة لأورانوس و هما تيتانيا (Titania) وأوبرون (Oberon) و فى عام 1851 ف اكتشف العالم الفلكي البريطاني وليم لاسل (William Lassell) القمرين الضخمين الآخرين وهما أريل(Ariel) وأمبريل (Umbriel)، و فى عام 1948 ف اكتشف العالم كويبر Gerard (Kuiper) القمر ميراندا (Miranda) أصغر هذه الأقمار الخمسة ، كما تم اكتشاف الأقمار العشرة الصغيرة الأخرى بواسطة المركبة الفضائية فويجر 2 ، وكلها تقع داخل مدار ميراندا ، وأغلبها له علاقة وثيقة بنظام حلقات أورانوس ، و كل أقمار هذا الكوكب تدور في مدار دائري و في مستوى خط استواء أورانوس المائل ، و عمودية تقريبا على مستوى دائرة البروج ، و أقمار كوكب أورانوس لها عاكسية أقل بكثير من عاكسية أقمار زحل مما يوحي بأن أسطحها الجليدية ملوثة تماماً .

الأقمـار الخمسة الكبيرة مشابهة لأقمـار زحل المتوسطة الحجم ، فهى تشير إلى تكونها من الثلج والصخر ، إذ أن كثافتها فى معدل من(3 , 1 - 6 , 1)جم/ سم3 ، و أقطارها تتراوح من 1600 كم بالنسبه للقمرين تيتانيا و أوبيرين إلى 1200 كم للقمرين أمبريال و أريل ، كما تبلغ 490 كم لميرانـدا . و للقمرين البعيـدين تيتانيا وأوبيرين أسطح فوهية كثيرة ، ومظهرها عموماً مشابه لقمر زحل (ريـا) ، والقمر أمبريـال أشد أقمـار أورانوس ظلمـة ، و هو واحـد من أكثر الأجسام في المجمـوعة الشـمسية ظلامـا ، و يظهر فقـط أثر واضح لبقعـة لامعة عرضهـا حوالي 30 كم في الجانب المقابل للـشمس ، وأصل هذه البقعـة غير معروف ، والـقمر أريل مشابه في الحجـم لأمبـريـال ولـكنه أقـرب لأورانـوس ، ومـن بين أغـرب أقمـار أورانـوس الجليـدية هو القمر ميـراندا ، فهو يظهر تنـوعا واسعا من التضـاريس السطحية التي تحتوي علـى تلال أو جبـال و وديان و صـدوع إهليجية (بيضـاوية) ضخـمة ، وبعض المعالم الجيولوجية الملتوية الأخرى .

8 - نبتون : (Neptune)

رابع الكواكب العملاقة و آخرها ، و ثامن الكواكب بعداً عن الشمس ، تم اكتشافه في شهر الفاتح (سبتمبر) عام 1846 ف بواسطة الفلكي جوهان قيل في مرصد برلين ، و نظراً لبعده الكبير لا يمكننا رؤيته بالعين المجردة ، و لكن يمكننا رؤيته بأي منظار صغير في أوقات التقابل مع كوكب الأرض ، و من خلال المنظار الكبير يظهر هذا الكوكب مثل القرص الأزرق الفاتح ، ويبلغ أكبر قطر زاوي له حوالي 2,4" (ثانية قوسية)عند التقابل ، و يبعد عن الشمس وسطياً 4497 مليون كم ، و أكبر بعد له عن الشمس يبلغ 4537 مليون كم ، بينما أقل بعد له عن الشمس يبلغ مسافة 4456 مليون كم ، و يعكس سطحه حوالي 50٪ من ضوء الشمس الذى يتعرض له نظراً لسحب الميثان الكثيفة التى تغطيه ، وشدة الاضاءة الظاهرية لكوكب نبتون تبلغ (7,7)، و يمكن رؤيته لامعا (عند مراقبته بواسطة المنظار) عندما يكون في الجانب المعاكس للأرض من الشمس في موضع التقابل ، ومعظم التقابلات الملائمة تحدث عندما يكون هذا الكوكب الخارجي عند النقطة الأقرب في مدار الكوكب إلى الشمس ، وتكون رؤيته صعبة جدا عندما يكون في الجانب المعاكس للشمس من الأرض في مكان الاقتران، وتبلغ كتلته حوالي $1,03 \times 10^{26}$ كجم، بحدود 17,2 مرة من كتلة الأرض، ومجموع مساحته السطحيه

$7,375 \times 10^{9}$ كم^{2} ويبلغ طول قطره الاستوائي قرابة 49528كم ، وهو أكبر

من قطره القطبي الذي يبلغ طوله 47400 كم ، و ذلك ناتج عن تفلطح الكوكب عند خط استوائه حيث أن مقدار تفلطحه يساوي 0,024 ، ويبلغ حجمه تقريباً $6,213 \times 10^{13}$ كم^3، أي حوالي 57 مرة من حجم الأرض، ويكمل كوكب نبتون دورة واحدة حول الشمس في مدار دائري تقريباً في مدة 164,8 سنة أرضية، باختلاف مركزي صغير في المدار (0,0086)، و بسرعة متوسطة مدارية تقدر بحوالي 5,43 كم/ ث، ومنذ اكتشافه حتى الآن لم يكمل دورة واحدة حول مركزه الشمس، و يميل محور دورانه بزاوية مقدارها $29,6^{\circ}$ على مستوى المدار، وميل المدار على مستوى دائرة البروج يساوي $1,77^{\circ}$، كما يدور نبتون حول محوره مكملاً دورة واحدة فى0,67 يوما ارضياً، و دورته الاقترانية في مدة 367,49 يوما أرضياً . و لكوكب نبتون اقتران أعلى فقط، و ذلك عندما يكون على خط رؤية الشمس من الأرض (تكون الأجرام الثلاثة الأرض والشمس و نبتون على استقامة واحدة)، وعندما يكون نبتون في الجهه الأدنى من الشمس (نبتون والأرض والشمس على استقامة واحدة) يسمى هذا الوضع حالة تقابل.

وتشير الدراسات الطيفية لضوء الشمس المنعكس من سحب كوكب نبتون الكثيفة إلى أن الغلاف الجوي لهذا الكوكب مشابه لأورانوس والمشتري وزحل، حيث تبين أن العنصر الوفير هو الهيدروجين الجزيئي حيث يشكل حوالي 84٪ ، ويتبعه الهيليوم بنسبة 14٪ ، والميثان حوالي 3٪ ، وكمية الميثان في نبتون أوفر مما في أورانوس، و درجة حرارته السطحية منخفضة جداً إذ تبلغ حوالي (– 220°م)، ويتميز بجو عاصف مضطرب.

ومن أبرز المعالم التى اكتشفت بواسطة المركبة الفضائية (فويجر2) عام 1989ف ، البقعة المظلمة الضخمة (Great Dark Spot) وهي عبارة عن نظام عاصفة كبيرة في الغلاف الجوي، و هذه البقعه بحجم الأرض تقريباً ، وتقع بجانب خط الأستواء للكوكب، وتظهر نفس خواص البقعة الحمراء الضخمة على المشتري (Great Red Spot)، وعندما تم رصدها بمنظار هبل الفضائي في عام 1994ف كانت البقعة المظلمة مختفية. اما التركيب الداخلي لكوكب نبتون فإنه مشابه لأورانوس و مختلف عن المشتري و زحل، حيث بينت النظريات النموذجية أن لكوكب نبتون مركزا صخريا بحجم الأرض، وكثافته تقدر بحوالي 1,67 جم/ سم^3 و هي توحي بأن مركزه صخري كبير يكَون الجزء الأكبر من الكوكب ، و الضغط الخارجي لمركز كوكب نبتون منخفض جداً مما يحول الهيدروجين الى الحالة المعدنية ،لذا فإن الهيدروجين يبقى على شكله الجزيئي داخل مركز الكوكب كما هو الحال فى كوكب أورانوس.

و لكوكب نبتون مجال مغناطيسي داخلي قوي أكتشف بواسطة المركبة الفضائية (فويجر 2) . وهو مشابه لأورانوس و هو أقوى حوالي 100 مرة من مجال الأرض، وحوالي 10/ 1 من مجال زحل ، وهذا المجال مائل بحوالي 46° على محور الدوران. ولهذا الكوكب غلاف مغناطيسي كبير ويحتوي على الكثير من الإلكترونات و البروتونات التي أسرت من الرياح الشمسية أو نتجت عن غاز الهيدروجين المتأين الهارب من الكوكب نفسه، ولهذا الكوكب مصدر طاقة داخلي

يشع حرارة تقدر بحوالي 2,7 مرة أكثر مما يستقبلة من الشمس ، وسبب هذه الحرارة غير مؤكد .

كما أن له جاذبية سطحية أعلى من جاذبية الأرض ، حيث تقدر بحوالي 11,5758 م/ ث^2 ، أى حوالى 1,18 من جاذبية الأرض ، و السرعة اللازمة للإفلات من هذه الجاذبية تقدر بحوالي 23,9 كم/ ث .

وكوكب نبتون ، مثل بقية الكواكب الغازية الخارجية الأخرى ، له نظام من الحلقات تدور حوله ، فهو يحتوي على أربع حلقات مظلمة ، ثلاث منها ضيقة تماماً مثل حلقات أورانوس ، و واحدة عريضة تماماً ومنتشرة و تشبه كثيرا حلقة المشتري ، وكل هذه الحلقات تقع داخل حدود روش (Roche Limit) .

توابع كوكب نبتون

لكوكب نبتون نظام من الأقمار تدور حوله مثل بقية الكواكب الخارجية الكبيرة (المشتري، وزحل، وأورانوس) إذ يدور حول الكوكب نبتون قمران، هما: التابع الداخلي تريتون (Triton) الذي اكتشفه العالم وليم لاسل (William Lassell) في عام 1846ف. والتابع الخارجي نيريد (Nereid) الذي اكتشفه (Gerard Kuiper) في عام 1949ف، كما تم اكتشاف الأقمار الستة الأخرى بواسطة المركبة الفضائية (فويجر2) في عام 1989ف. وكلها تقع داخل مدار نيريد. و عرضها لايتجاوز عدة مئات من الكيلومترات .

وأكبر أقمار كوكب نبتون هو التابع تريتون . فقطره يصل إلى حوالي 2800 كم ، و يبعد عن كوكبه بحوالي 354000 كم . و يتحرك حول كوكبه في مدار دائري و تراجعي في مدة 588 يوما حيث أنه يعاكس في دورانه حول كوكبه دوران بقية الأقمارالأخرى و دوران الكوكب نفسه ، و يميل بحوالي 20° إلى مستوى خط استواء نبتون ، و ميل محور دورانه على مستوى مداره يقدر بحوالي 159,9° ، و هو القمر الضخم الوحيد في المجموعة الشمسية الذي له حركة مدارية تراجعية .

والقمر الآخر الذي يمكن مشاهدته من الأرض باستخدام المنظار هو التابع نيريد، فعرضه حوالي 200 كم،ومتوسط بعده عن كوكبه نبتون حوالى 5520000 كيلومتر، و يدورحول كوكبه في مدة 365,2 يوما أرضياً و في نفس حركة كوكبه و الأقمار الأخرى ، و ميل محور دورانه على مستوى مداره يقدر بحوالي 27,6° ، و ميلان مدار القمر على خط استواء كوكبه يبلغ حوالي 25° ، و مسار هذا التابع محدود جداً (كبير الفلطحة) ، حيث يصل الاختلاف المركزي في المدار قرابة 0,75 . وعندما يصل إلى أقرب نقطة من كوكبه يكون على مسافة 1,4 مليون كم . وعند أبعد نقطة يكون على مسافة 9,7 مليون كم ، و هذا القمر من المحتمل أنه مشابه في كل من الحجم و التركيب لأقمار نبتون الصغيرة .

وعندما اقتربت المركبة الفضائية (فويجر 2) بحوالي 24000 كم من سطح

القمر تريتون تبين أن هذا التابع ، واحد من الستة أقمار الضخمة في النظام الشمسي الخارجي بعد أقمار المشتري الأربعة (أقمار جاليلو) و قمر زحل تيتان ، فهو أصغرهذه الأقمار الخمسة في الحجم ، و كتلته حوالي $2,132 \times 10^{22}$ كجم أى حوالي نصف كتلة قمر المشترى أوروبا (Europe) ويليه فى الصغر ، وتقدر كثافته بحوالي 2,07 جم/ سم^3 ويقع هذا التابع على بعد 4,5 بليون كم من الشمس ، و سطحه عاكس نوعاً ما ، وقدرته على عكس نور الشمس ترتفع من 60٪ الى 80 ٪ في بعض الأماكن، وله درجة حرارة سطحية تقدر بحوالى (-236° م) . و يعتقد أنه أبرد أجرام المجموعة الشمسية ، و له غلاف جوي رقيق من النيتروجين و كمية قليله جداً من الميثان ، و هذا الغلاف من المحتمل أنه أرق بمائة ألف مرة من الغلاف الجوي للأرض ، ومن المرجح أن معظم سطحه يحتوي أساساً على الجليد المائي ، حيث أوضحت قياسات المركبة الفضائية (فويجر2) أنه يتميز بلمعان شديد بسبب ما يغطي سطحه من ثلوج تعكس مايسقط عليه من ضوء دون امتصاص أي نسبة منه (وهذا هو سر لمعانه الشديد) ، ودرجة حرارة القمر المنخفضة ، حيث أحدثت طبقة من النيتروجين المتجمد الذي شكل القبعات القطبية ، التى تشبه قليلاً ثانى أكسيد الكربون المتجمد المسؤول عن القبعات الفصلية (الموسمية) على كوكب المريخ ، و النيتروجين المتجمد الذي يظهر يُرئى في صور فويجر مثل المنطقة الوردية اللون.

و يوجد نقص ملحوظ للفوهات على القمر تريتون . و يعتقد أن نشاط

السطح طمس (مسح) دلائل معظم التصادمات ، كما توجد عدة علامات أخرى على النشاط الماضي ، و سطح القمر تريتون به ندبة (نحته) بمعالم ضخمة مشابهة لتلك التى ترى على قمر المشتري الضخم جانيميد ، و ربما تشير التضاريس الأرضيه إلى صدوع متكررة ، بالإضافة إلى أن تريتون له العديد من البحيرات المتجمدة من الجليد المائي و التى اعتقد أنها ذات أصل بركاني ، والأحداث التى وضعت التابع تريتون في هذا المدار التراجعي غير معروفة ، وكذلك الأحداث التى وضعت التابع نيريد في هذا المسار الكبير الفلطحة الذي يشبه مدار المذنبات غير معروفة ايضا .

ولكن مدار تريتون الغريب و معالم السطح توحي لبعض الفلكيين أن القمر لم يتكون كجزء من نظام نبتون ، و لكنه أسر في وقت ليس بطويل بواسطة كوكب نبتون .

ويؤكد بعض الفلكيين الآخرين بناءا على التركيب الكيميائي للقمر أنه تكَون كقمر عادي ، و لكنه أخيراً دفع داخل مدار شاذ بحدوث كارثه ما مثل التصادم مع جسم مشابه له في الحجم ، ويعتقد فلكيون آخرون أن كوكب بلوتو اصطدم بالقمر تريتون ، و نتج عن هذا التصادم دفع تريتون إلى هذا المدار الغير عادي .

9 - بلوتو : (Ploto)

آخر الكواكب المعروفة حتى الآن في المجموعة الشمسية و أبعدها ، و ما تزال المعلومات الفلكية عنه غير كاملة ، وقد تم اكتشاف الكوكب بلوتو في مرصد فلاغستاف بأريزونا من قبل العالم الأمريكي كلايد وليم تومباو Clyde William (Tombaugh) في شهر النوار (فبراير) عام 1930ف ، و أعلن عن اكتشافه في 13 الربيع (مارس) من نفس العام ، وهو أصغر الكواكب الثمانية السابقة ، كما أنه أصغر من بعض الأقمار التابعة لبعض الكواكب ، وهذا الكوكب الغامض لا يعرف لأي من المجموعتين ينتمي (لمجموعة الكواكب الصخرية أم لمجموعة الكواكب الغازية) ، والمعلومات الفلكية حوله قليلة نظراً لبعده الكبيرعن الأرض، حيث إنه على بعد 40 وحدة فلكية عن الشمس ، لذا يصعب تمييزه عن النجوم الخلفية .

ويعتبر كوكب بلوتو آخر الكواكب المعروفة ، وهو التاسع بعداً عن الشمس حيث يقدر بعده الوسطي عنها بحوالي 5900 مليون كم ، و مسار كوكب بلوتو غير مشابه للكواكب الخارجية ، فمداره ممدود تماماً (كبير الفلطحة) يشبه مدار المذنبات ، ولذا يتغير بعد كوكب بلوتو عن الشمس تغيراً كبيراً ، وتتغير معه كمية سطوعه من 10٪ إلى 20٪ ، فعند أقرب نقطة في مدار الكوكب من الشمس (Perihelion) يقع على بعد 7 ,29 وحدة فلكية (4425 مليون كم) ، داخل مدار كوكب نبتون ، وعند أبعد نقطة في مدار الكوكب عن الشمس (Aphelion) يقع

على بعد 3, 49 وحدة فلكية (7375 مليون كم) خارج مدار كوكب نبتون. وكان آخر مرور لكوكب بلوتو بأقرب نقطة من الشمس في عام 1989ف ، وبقي داخل مدار كوكب نبتون حتى عام 1999ف ومرور كوكب بلوتو القادم بأقرب نقطة من الشمس(Perihelion) لايحدث حتى منتصف القرن الثالث والعشرين .

واكتشف الفلكيون فى مرصد البحرية الامريكية (U.S.NavalObservatory) في فلاغستاف بأريزونا أن لكوكب بلوتو تابعا يدور في فلكه والذي يسمى الآن بشارون (Charon)، و بمعرفة فترة دوران هذا التابع حول بلوتو والتي قدرت بحوالي 4, 6 أيام ستطاع الفلكيون أن يعينوا كتلة بلوتو. بدقة عالية جداً . بحوالي 46, 1×10^{22} كجم أى بحدود 0025, 0 مرة من كتلة الأرض ، والتي تعتبر أصغر بكثير من أى قيمة قدرت في السابق، و قطره الاستوائى بحوالي 2246 كم، وحجمه حوالي 5/ 1من حجم الأرض ، و مجموع مساحته السطحية 15847814 كم^2 . وكثافته 02, 2 جم/ سم^3 ، وهذه الكثافة تعني وجود صخورا أكثر مما يوجد فى الأقمار الجليدية التابعة للكواكب الضخمة مثل المشتري و زحل ، حيث أن بلوتو مشابه تماماً في الكتلة و القطر لقمر نبتون الكبير (تريتون) .

و يدور كوكب بلوتو حول الشمس في مدار إهليجي (قطع ناقص) في مدة 6, 248 سنة أرضية ، باختلاف مركزي كبير جداً في المدار يبلغ قرابة 2484, 0 ، و بمتوسط سرعة مدارية بطيئة تقارب 74, 4 كم/ ث ، و ذلك لبعده الكبيرعن

الشمس ، فمنذ اكتشافه و حتى الآن لم يكمل دورة واحدة حول الشمس . وميل المدار على مستوى دائرة البروج كبيرجداً إذ يبلغ حوالي 15, 17°، و هذا ما يجعله يخترق مدار نبتون و يكون أقرب منه إلى الشمس بمقدار 50 كم ، و ميل خط استوائه إلى مستوى مداره يساوي 5 , 122° ،ويكمل دورته المحورية في مدة 6, 39 أيام . و ضوء كوكب بلوتو يتغير بطريقة منتظمة في مدة دورانه حول نفسه، و هو ثالث كوكب في المجموعة الشمسية يكتشف أن له حركة محورية تراجعية (يعاكس في حركته المحورية حركة كواكب المجموعة الشمسية).

ويكمل بلوتو دورته الاقترانية في مدة 73 , 366 يوما أرضياً . و له اقتران أعلى فقط و ذلك عندما يكون على خط رؤية الشمس من الأرض (تكون الأجرام الثلاثة الأرض والشمس و بلوتو على استقامة واحدة) ، وعندما يكون الكوكب فى الجهه الأدنى من الشمس (بلوتو و الأرض و الشمس على استقامة واحدة) يسمى هذا الوضع حالة تقابل. والمواد الجليدية التى تغطى سطح كوكب بلوتو تتكون أساسا من النتروجين المتجمد مع نسبة قليلة من أول أكسيد الكربون و الميثان ، و من المحتمل أن لبلوتو غلافا جويا رقيقا من الميثان.

وكوكب بلوتو أبرد أجرام المجموعة الشمسية بعد قمر نبتون تريتون ، حيث أن درجة حرارته السطحية منخفضة جداً وتقدر بحوالي(-230°م) وهذه الدرجة كافية لتجميد أي غاز يوجد، و نظراً لكتلته المحدودة فإن جاذبيته صغيرة لا تتعدى 0,07 من جاذبية الأرض ، حيث تقدر جاذبيته بحوالي6867, 0م/ث^2،

والسرعة اللازمة للإفلات من هذه الجاذبية تقدر بحوالي (1,18 كم/ ث).

كما توجد شكوك جدية حول ما إذا كان بلوتو يستحق مرتبة الكواكب ، فهو أصغر من العديد من الأقمار الملحقة بسائر الكواكب ، وما تزال طبيعته موضع جدل. فوزنه صغير حتى بعد دمجه بالقمر شارون ، بحيث لايمكنه إحداث أي اضطرابات أو ارتجاجات مدارية في حركة الكوكبين الكبيرين أورانوس ونبتون إلى حد ملموس.

ونظرا لأن بلوتو لاينتمي إلى الكواكب الأرضية و لا إلى الكواكب الغازية في تركيبه ، وأيضا بسبب مشابهته للأقمار الجليدية الملحقة بالكواكب الخارجية ، فإن بعض الباحثين يضن أن بلوتو ليس كوكباً على الإطلاق ، و من المحتمل أن يكون قمرا هاربا ، أو رمية جليدية ضخمة من الحطام المتبقى من تكوين المجموعة الشمسية ، هذه الفكرة تستند إلى ميلان مدار الكوكب الكبير الفلطحة الغير مشابه تماماً للكواكب المعروفة الأخرى.

و منذ عام 1978 ف أصبح سر أصل كوكب بلوتو أكثر تعقيدا بعد اكتشاف تابعه شارون ، فكان من السهل جداً أن نفترض أن بلوتوكان قمراً هارباً قبل أن نعلم أنه يمتلك قمراً ، ونظل بحاجة إلى إجابه حاسمة تفسر لغز أصل بلوتو.

تابع كوكب بلوتو

شارون: (Charon)

في عام 1978 ف كتشف الفلكى كرستي (James W .Christy) تابعاً لبلوتو يدور حوله فى مدة (6,39 أيام) وهو شارون ، وتصعب جداً مراقبته ، ويبلغ قطره حوالى 1190 كم ، وهو أكثر من نصف قطر بلوتو ، بحيث يبدو من غير المناسب اعتبار شارون قمرا عادياً ، و يبعد عن كوكبه 19700 كم ، و مدار القمر شارون يميل بحوالى 118° على مستوى مدار كوكبه بلوتو حول الشمس .

المدة المدارية لشارون مماثله لمدة الدوران المحوري لبلوتو ، وهذا ما يُبقي شارون في موقع واحد بالنسبة لبلوتو ، أي أن شارون يبدو ثابتا في أحد النصفين الكرويين لبلوتو في السماء ، و لا يكون مرئياً على الإطلاق من النصف الكروي الآخر .

و من المحتمل أن للكوكب و قمره نفس التركيب ، حيث إن كتلة القمر شارون تقدر بحوالي $1,1025\times10^{21}$ كجم ، أى حوالي 1/6 كتلة كوكبه ، و الدراسات الحديثة تشير إلى أحتمال أن تكون لشارون قبعات قطبية لامعة ، و لكن تركيبها وطبيعتها مازالت غير معروفة بعد . ويمكن أن يكون بلوتو و تابعه شارون جرمين سماويين من بقايا تكَون الكواكب الرئيسة ، و لابد من وجود كوكب آخر يتحرك ضمن مسافة أبعد من الشمس ، وهذا الجسم الافتراضي يعرف بأنه الكوكب X ، كما أنه لا يوجد أي سبب نظري ينفي إمكانية وجود عدة كواكب تدور حول الشمس من مسافات بعيدة .

البيانات الفلكية وظروف رؤية الكواكب على مدينتي طرابلس وبنغازي

خلال السنة الشمسية 1373 و . ر 2005 ف .

الكواكب في سماء مدينة طرابلس خلال شهر أي النار (يناير) للسنة الشمسية 1373و.ر 2005 ف

ت	الكوكب	الأيام	المطلع المستقيم د س	الميل الاستوائي ' °	زمن الشروق د س	زمن الغروب د س	اتجاه زاوية الشروق ' °	اتجاه زاوية الغروب ' °
1	عطارد	10	18 : 00	-23 11	06 : 53	16 : 43	117 32	242 28
		20	19 : 02	-23 34	07 : 16	17 : 04	118 00	242 00
		30	20 : 05	-22 03	07 : 35	17 : 36	116 08	243 52
2	الزهرة	10	18 : 01	-23 05	06 : 53	16 : 43	117 24	242 36
		20	18 : 55	-22 54	07 : 07	16 : 59	117 11	242 49
		30	19 : 49	-21 34	07 : 17	17 : 17	115 32	244 28
3	المريخ	10	16 : 34	-21 54	05 : 23	15 : 21	115 57	244 03
		20	17 : 04	-22 52	05 : 16	15 : 08	117 09	242 52
		30	17 : 35	-23 30	05 : 10	14 : 58	117 54	242 06
4	المشتري	10	13 : 08	-05 45	01 : 12	12 : 40	096 30	263 30
		20	13 : 10	-05 56	00 : 35	12 : 02	096 42	263 18
		30	13 : 11	-05 59	23 : 57	11 : 24	096 46	263 14
5	زحل	10	07 : 42	21 21	18 : 30	08 : 29	063 54	296 06
		20	07 : 39	21 30	17 : 47	07 : 46	063 42	296 18
		30	07 : 36	21 39	17 : 03	07 : 04	063 31	296 29
6	أورانوس	10	22 : 29	-10 21	10 : 43	21 : 51	102 00	258 00
		20	22 : 30	-10 11	10 : 05	21 : 14	101 47	258 13
		30	22 : 32	-09 59	09 : 27	20 : 37	101 34	258 26
7	نبتون	10	21 : 04	-16 52	09 : 36	20 : 08	109 50	250 10
		20	21 : 05	-16 46	08 : 58	19 : 31	109 42	250 18
		30	21 : 06	-16 40	08 : 20	18 : 53	109 35	250 25
8	بلوتو	10	17 : 15	-13 58	05 : 41	16 : 25	106 20	253 40
		20	17 : 17	-13 58	05 : 03	15 : 47	106 20	253 40
		30	17 : 18	-13 58	04 : 24	15 : 09	106 20	253 40

الكواكب في سماء مدينة طرابلس خلال شهر أي النار (يناير) للسنة الشمسية 1373 و . ر (2005 ف)

ت	الكوكب	الأيام	بعد الكوكب عن الأرض/ وحدة فلكية	بعد الكوكب عن الشمس/ وحدة فلكية	الطور	اللمعان	القطر الزاوي /ثانية قوسية	الاستطالة الشمسية ° '
1	عطارد	10	1.22813	0.44613	0.838	0.771	5.488	19 10
		20	1.33159	0.46565	0.912	0.948	5.062	15 15
		30	1.38641	0.46147	0.955	0.965	4.861	11 00
2	الزهرة	10	1.57389	0.72513	0.946	-2.532	10.750	19 07
		20	1.60645	0.72631	0.959	-2.498	10.533	16 46
		30	1.63529	0.72727	0.969	-2.469	10.347	14 25
3	المريخ	10	1.18696	1.55866	0.958	2.725	4.280	039 07
		20	2.11894	1.54588	0.951	2.646	4.417	042 16
		30	2.04889	1.53280	0.944	2.563	4.568	045 21
4	المشتري	10	5.33222	5.45286	0.992	-0.872	36.896	091 28
		20	5.17195	5.45327	0.992	-0.939	38.040	101 05
		30	5.01704	5.45362	0.993	-1.005	39.214	111 00
5	زحل	10	8.07246	9.05363	1.000	1.416	20.514	175 33
		20	8.07709	9.05471	1.000	1.418	20.502	173 27
		30	8.11319	9.05582	1.000	1.428	20.411	162 29
6	أورانوس	10	20.74948	20.07126	1.000	6.946	3.171	045 46
		20	20.86269	20.07176	0.999	6.958	3.152	036 03
		30	20.95264	20.07225	1.000	6.968	3.140	026 24
7	نبتون	10	31.02277	30.12539	1.000	8.750	2.005	024 08
		20	31.07913	30.12511	1.000	8.754	2.001	014 19
		30	31.10721	30.12482	1.000	8.775	2.000	004 31
8	بلوتو	10	31.44273	30.61558	1.000	15.168	0.261	031 17
		20	31.34176	30.61901	0.999	15.161	0.262	041 27
		30	31.21899	30.62245	0.999	15.153	0.263	051 06

الوحدة الفلكية: هي متوسط المسافة بين الأرض والشمس وتعادل 149,6 مليون كم.

الكواكب في سماء مدينة بنغازي خلال شهر أي النار(يناير) للسنة الشمسية 1373 و . ر (2005 ف)

ت	الكوكب	الأيام	المطلع المستقيم د س	الميل الاستوائي ' °	زمن الشروق د س	زمن الغروب د س	اتجاه زاوية الشروق ' °	اتجاه زاوية الغروب ' °
1	عطارد	10	18 : 00	-23 11	06 : 23	16 : 17	117 18	242 42
		20	19 : 02	-23 34	06 : 47	16 : 38	117 46	242 14
		30	20 : 05	-22 03	07 : 05	17 : 06	115 55	244 05
2	الزهرة	10	18 : 01	-23 05	06 : 23	16 : 18	117 10	242 50
		20	18 : 55	-22 54	06 : 38	16 : 33	116 57	243 03
		30	19 : 49	-21 34	06 : 48	16 : 52	115 19	244 41
3	المريخ	10	16 : 34	-21 54	04 : 53	14 : 55	115 44	244 16
		20	17 : 04	-22 52	04 : 47	14 : 43	116 54	243 06
		30	17 : 35	-23 30	04 : 40	14 : 32	117 40	242 20
4	المشتري	10	13 : 08	-05 45	00 : 44	12 : 13	096 28	263 32
		20	13 : 10	-05 56	00 : 07	11 : 35	096 40	263 20
		30	13 : 11	-05 59	23: 29	10 : 57	096 44	263 16
5	زحل	10	07 : 42	21 21	18 : 04	07 : 59	064 09	295 51
		20	07 : 39	21 30	17 : 21	07 : 17	063 58	296 02
		30	07 : 36	21 39	16 : 38	06 : 35	063 47	296 13
6	أورانوس	10	22 : 29	-10 21	10 : 15	21 : 24	101 54	258 06
		20	22 : 30	-10 11	09 : 37	20 : 47	101 42	258 18
		30	22 : 32	-09 59	08 : 59	20 : 10	101 28	258 32
7	نبتون	10	21 : 04	-16 52	09 : 08	19 : 42	109 40	250 20
		20	21 : 05	-16 46	08 : 29	19 : 04	109 33	250 27
		30	21 : 06	-16 40	07 : 51	18 : 27	109 25	250 35
8	بلوتو	10	17 : 15	-13 58	05 : 12	15 : 58	106 12	253 48
		20	17 : 17	-13 58	04 : 34	15 : 20	106 12	253 48
		30	17 : 18	-13 58	03 : 56	14 : 42	106 12	253 48

الكواكب في سماء مدينة بنغازي خلال شهر أي النار(يناير) للسنة الشمسية 1373 و . ر (2005 ف)

ت	الكوكب	الأيام	بعد الكوكب عن الأرض/ وحدة فلكية	بعد الكوكب عن الشمس/ وحدة فلكية	الطور	اللمعان	القطر الزاوي/ ثانية قوسية	الاستطالة الشمسية ° '
1	عطارد	10	1.22813	0.44613	0.838	0.771	5.488	19 10
		20	1.33159	0.46565	0.912	0.948	5.062	15 15
		30	1.38641	0.46147	0.955	0.965	4.861	11 00
2	الزهرة	10	1.57389	0.72513	0.946	-2.532	10.750	19 07
		20	1.60645	0.72631	0.959	-2.498	10.533	16 46
		30	1.63529	0.72727	0.969	-2.469	10.347	14 25
3	المريخ	10	1.18696	1.55866	0.958	2.725	4.280	039 07
		20	2.11894	1.54588	0.951	2.646	4.417	042 16
		30	2.04889	1.53280	0.944	2.563	4.568	045 21
4	لمشتري	10	5.33222	5.45286	0.992	-0.872	36.896	091 28
		20	5.17195	5.45327	0.992	-0.939	38.040	101 05
		30	5.01704	5.45362	0.993	-1.005	39.214	111 00
5	زحل	10	8.07246	9.05363	1.000	1.416	20.514	175 33
		20	8.07709	9.05471	1.000	1.418	20.502	173 27
		30	8.11319	9.05582	1.000	1.428	20.411	162 29
6	أورانوس	10	20.74948	20.07126	1.000	6.946	3.171	045 46
		20	20.86269	20.07176	0.999	6.958	3.152	036 03
		30	20.95264	20.07225	1.000	6.968	3.140	026 24
7	نبتون	10	31.02277	30.12539	1.000	8.750	2.005	024 08
		20	31.07913	30.12511	1.000	8.754	2.001	014 19
		30	31.10721	30.12482	1.000	8.775	2.000	004 31
8	بلوتو	10	31.44273	30.61558	1.000	15.168	0.261	031 17
		20	31.34176	30.61901	0.999	15.161	0.262	041 27
		30	31.21899	30.62245	0.999	15.153	0.263	051 06

الوحدة الفلكية: هي متوسط المسافة بين الأرض والشمس وتعادل 149,6 مليون كم.

مـلاحظات

1. عطارد:

يمكن رؤيته في بداية هذا الشهر منخفضاً جداً في الأفق الغربي قبيل شروق الشمس بفترة وجيزة جداً وبعيداً عن الضوء الصناعي ، ويصل إلى أبعد نقطة في مداره حول الشمس يوم 2005.01.23 ف عند الساعة 04 : 05، حيث يكون على بعد يقدر بحوالي 0.4667 وحدة فلكية من الشمس.

2. الزهرة :

يمكن مشاهدته في أوائل هذا الشهر منخفضاً في الأفق الشرقي قبل شروق الشمس ، وتبدأ صعوبة رؤيته في أواخر هذا الشهر وهو يبتعد عن الأرض.

3. المريخ :

يمكن مشاهدته قبل شروق الشمس وهو يقترب من الأرض.

4. المشتري :

يشاهد بعد منتصف الليل وهو يتباكر في الشروق تدريجياً ويقترب من الأرض.

5. زحل :

يمكن مشاهدته بعد غروب الشمس وهو يقترب من الأرض إلى أن يصل إلى موقع التقابل يوم 2005.01.14 ف حيث يكون أقرب ما يمكن إلى الأرض عند الساعة 06 : 01 ، وهو من أفضل الأوقات لمراقبة ورصد الكواكب الخارجية عند اقترابها من موضع التقابل .

6. أورانوس :

يمكن مشاهدته بإستخدام المنظار بعد غروب الشمس وهو يبتعد عن الأرض إلى أن يصل إلى موضع الاقتران.

7. نبتون :

تصعب جداً رؤيته في هذا الشهر وهو يبتعد عن الأرض إلى أن يصل إلى موضع الاقتران.

8. بلوتو :

تبدأ إمكانية مشاهدته في آخر هذا الشهر باستخدام المناظير المناسبة.

09. بعد الأرض عن الشمس يوم 2005.01.10 ف 0.983403 وحدة فلكية.

10. بعد الأرض عن الشمس يوم 2005.01.20 ف 0.983997 وحدة فلكية.

11. بعد الأرض عن الشمس يوم 2005.01.30 ف 0.985078 وحدة فلكية.

12. يصل كوكبنا الأرض إلى أقرب نقطة في مداره حول الشمس يوم 2005.01.01 ف ، حيث يكون أقرب ما يمكن إلى الشمس عند الساعة 45 : 22 ، ويكون على بعد يقدر بحوالي 0.9833 وحدة فلكية من الشمس.

الكواكب في سماء مدينة طرابلس خلال شهر النوار(فبراير) للسنة الشمسية 1373 و . ر(2005 ف)

ت	الكوكب	الأيام	المطلع المستقيم د س	الميل الاستوائي ' °	زمن الشروق د س	زمن الغروب د س	اتجاه زاوية الشروق ' °	اتجاه زاوية الغروب ' °
1	عطارد	10	21 : 21	-17 41	07 : 54	18 : 21	110 49	249 11
		20	22 : 35	-10 44	08 : 09	19 : 15	102 26	257 34
		28	19 : 52	-22 31	07 : 31	17 : 25	116 42	243 18
2	الزهرة	10	20 : 47	-18 51	07 : 23	17 : 44	112 14	247 46
		20	21 : 37	-15 26	07 : 24	18 : 04	108 05	251 55
		28	22 : 16	-12 10	07 : 23	18 : 21	104 10	255 50
3	المريخ	10	18 : 09	-23 45	05 : 01	14 : 48	118 13	241 47
		20	18 : 41	-23 35	04 : 53	14 : 40	118 01	241 59
		28	19 : 06	-23 10	04 : 45	14 : 35	117 31	242 29
4	المشتري	10	13 : 11	-05 54	23 : 13	10 : 40	096 41	263 19
		20	13 : 09	-05 43	22 : 32	10 : 00	096 27	263 33
		28	13 : 07	-05 29	21 : 58	09 : 27	096 10	263 50
5	زحل	10	07 : 32	21 47	16 : 16	06 : 18	063 20	296 40
		20	07 : 30	21 54	15 : 34	05 : 37	063 13	296 47
		28	07 : 28	21 58	15 : 01	05 : 04	063 07	296 53
6	أورانوس	10	22 : 35	-09 46	08 : 46	19 : 57	101 18	258 42
		20	22 : 37	-09 33	08 : 08	19 : 20	101 02	258 58
		28	22 : 38	-09 23	07 : 38	18 : 51	100 50	259 10
7	نبتون	10	21 : 08	-16 33	07 : 38	18 : 12	109 26	250 34
		20	21 : 10	-16 26	07 : 00	17 : 34	109 18	250 42
		28	21 : 11	-16 21	06 : 29	17 : 04	109 12	250 48
8	بلوتو	10	17 : 19	-13 58	03 : 42	14 : 26	106 19	253 41
		20	17 : 20	-13 57	03 : 04	14 : 48	106 18	253 42
		28	17 : 20	-13 55	02 : 33	13 : 17	106 17	253 43

الكواكب في سماء مدينة طرابلس خلال شهر النوار(فبراير) للسنة الشمسية 1373 و . ر(2005ف)

ت	الكوكب	الأيام	بعد الكوكب عن الأرض /وحدة فلكية	بعد الكوكب عن الشمس /وحدة فلكية	الطور	اللمعان	القطر الزاوي/ ثانية قوسية	الاستطالة الشمسية ° '
1	عطارد	10	1.40526	0.42639	0.994	0.780	4.796	04 11
		20	1.34200	0.36736	0.986	0.365	5.022	05 38
		28	1.37783	0.46411	0.947	0.973	4.892	11 57
2	الزهرة	10	1.66266	0.72797	0.979	-2.442	10.176	11 49
		20	1.68348	0.72823	0.987	-2.422	10.050	09 27
		28	1.69727	0.72817	0.992	-2.410	9.969	07 32
3	المريخ	10	1.97013	1.51819	0.936	2.466	4.751	048 40
		20	1.89753	1.50486	0.927	2.375	4.933	051 35
		28	1.83909	1.49434	0.922	2.299	5.089	053 52
4	المشتري	10	4.85850	5.45396	0.994	-1.076	40.494	122 14
		20	4.73043	5.45422	0.996	-1.136	41.590	132 45
		28	4.64224	5.45439	0.997	-1.178	42.380	141 20
5	زحل	10	8.18746	9.05705	0.999	1.449	20.226	150 33
		20	8.28344	9.05819	0.999	1.475	19.992	139 52
		28	8.37723	9.05912	0.998	1.500	19.768	131 26
6	أورانوس	10	21.02198	20.07279	1.000	6.975	3.130	015 52
		20	21.05642	20.07327	1.000	6.978	3.125	006 21
		28	21.06382	20.07365	1.000	6.979	3.124	001 29
7	نبتون	10	31.10461	30.12451	1.000	8.755	2.000	006 13
		20	31.07199	30.12423	1.000	8.753	2.002	015 57
		28	31.02584	30.12400	1.000	8.750	2.005	023 43
8	بلوتو	10	31.06318	30.62638	0.999	15.143	0.264	061 47
		20	30.90723	30.62969	0.999	15.132	0.265	071 33
		28	30.77594	30.63245	0.999	15.123	0.266	079 23

الوحدة الفلكية: هي متوسط المسافة بين الأرض والشمس وتعادل 149,6 مليون كم.

الكواكب في سماء مدينة بنغازي خلال شهر النوار(فبراير) للسنة الشمسية 1373 و . ر(2005 ف)

ت	الكوكب	الأيام	المطلع المستقيم د س	الميل الاستوائي ' °	زمن الشروق د س	زمن الغروب د س	اتجاه زاوية الشروق ' °	اتجاه زاوية الغروب ' °
1	عطارد	10	21 : 21	-17 41	07 : 25	17 : 55	110 39	249 21
		20	22 : 35	-10 44	07 : 41	18 : 48	102 21	257 39
		28	19 : 52	-22 31	07 : 46	19 : 29	094 17	265 43
2	الزهرة	10	20 : 47	-18 51	06 : 54	17 : 18	112 03	247 57
		20	21 : 37	-15 26	06 : 56	17 : 38	107 57	252 03
		28	22 : 16	-12 10	06 : 54	17 : 54	104 04	255 56
3	المريخ	10	18 : 09	-23 45	04 : 32	14 : 22	117 59	242 01
		20	18 : 41	-23 35	04 : 23	14 : 15	117 46	242 14
		28	19 : 06	-23 10	04 : 16	14 : 09	117 17	242 43
4	المشتري	10	13 : 11	-05 54	22 : 45	10 : 13	096 38	263 22
		20	13 : 09	-05 43	22 : 04	09 : 33	096 24	263 36
		28	13 : 07	-05 29	21 : 30	09 : 00	096 08	263 52
5	زحل	10	07 : 32	21 47	15 : 51	05 : 49	063 36	296 24
		20	07 : 30	21 54	15 : 09	05 : 07	063 28	296 32
		28	07 : 28	21 58	14 : 35	04 : 34	063 23	296 37
6	أورانوس	10	22 : 35	-09 46	08 : 17	19 : 30	101 13	258 48
		20	22 : 37	-09 33	07 : 40	18 : 53	100 57	259 03
		28	22 : 38	-09 23	07 : 09	18 : 24	100 45	259 15
7	نبتون	10	21 : 08	-16 33	07 : 09	17 : 46	109 17	250 43
		20	21 : 10	-16 26	06 : 31	17 : 08	109 09	250 51
		28	21 : 11	-16 21	06 : 01	16 : 38	109 03	250 57
8	بلوتو	10	17 : 19	-13 58	03 : 14	14 : 00	106 12	253 48
		20	17 : 20	-13 57	02 : 35	13 : 22	106 10	253 50
		28	17 : 20	-13 55	02 : 04	12 : 51	106 09	253 51

الكواكب في سماء مدينة بنغازي خلال شهر النوار(فبراير) للسنة الشمسية 1373 و . ر(2005 ف)

ت	الكوكب	الأيام	بعد الكوكب عن الأرض/ وحدة فلكية	بعد الكوكب عن الشمس/ وحدة فلكية	الطور	اللمعان	القطر الزاوي/ ثانية قوسية	الاستطالة الشمسية ° '
1	عطارد	10	1.40526	0.42639	0.994	0.780	4.796	04 11
		20	1.34200	0.36736	0.986	0.365	5.022	05 38
		28	1.37783	0.46411	0.947	0.973	4.892	11 57
2	الزهرة	10	1.66266	0.72797	0.979	-2.442	10.176	11 49
		20	1.68348	0.72823	0.987	-2.422	10.050	09 27
		28	1.69727	0.72817	0.992	-2.410	9.969	07 32
3	المريخ	10	1.97013	1.51819	0.936	2.466	4.751	048 40
		20	1.89753	1.50486	0.927	2.375	4.933	051 35
		28	1.83909	1.49434	0.922	2.299	5.089	053 52
4	المشتري	10	4.85850	5.45396	0.994	-1.076	40.494	122 14
		20	4.73043	5.45422	0.996	-1.136	41.590	132 45
		28	4.64224	5.45439	0.997	-1.178	42.380	141 20
5	زحل	10	8.18746	9.05705	0.999	1.449	20.226	150 33
		20	8.28344	9.05819	0.999	1.475	19.992	139 52
		28	8.37723	9.05912	0.998	1.500	19.768	131 26
6	أورانوس	10	21.02198	20.07279	1.000	6.975	3.130	015 52
		20	21.05642	20.07327	1.000	6.978	3.125	006 21
		28	21.06382	20.07365	1.000	6.979	3.124	001 29
7	نبتون	10	31.10461	30.12451	1.000	8.755	2.000	006 13
		20	31.07199	30.12423	1.000	8.753	2.002	015 57
		28	31.02584	30.12400	1.000	8.750	2.005	023 43
8	بلوتو	10	31.06318	30.62638	0.999	15.143	0.264	061 47
		20	30.90723	30.62969	0.999	15.132	0.265	071 33
		28	30.77594	30.63245	0.999	15.123	0.266	079 23

الوحدة الفلكية: هي متوسط المسافة بين الأرض والشمس وتعادل 149,6 مليون كم.

ملاحظات

1.عطارد:

لايمكن مشاهدته في هذا الشهر وهو يبتعد عن الأرض إلى أن يصل إلى موضع الاقتران الأعلى يوم 14 . 02 .2005 ف ، حيث يكون أبعد مايمكن عن الأرض عند الساعة 12:33.

2. الزهرة :

لايمكن مشاهدته، ويصل إلى أبعد نقطة في مداره حول الشمس يوم22 .02 .2005 ف ، حيث يكون إبعد ما يمكن عن الشمس عند الساعة 43 :00 وتقدر المسافة بينهما بحوالي 0.7282 وحدة فلكية من الشمس.

3. المريخ :

يمكن مشاهدته قبل شروق الشمس، وهو يبكر في الشروق تدريجياً وتتضح رؤيته شيئاً فشيئاً وذلك لأنه يقترب من الأرض.

4. المشتري :

يشاهد واضحا جداً ، ولمعانه يزداد يوماً بعد يوم وذلك لأنه يقترب من الأرض.

5. زحل :

يمكن مشاهدته بعد غروب الشمس ، ولمعانه يقل تدريجياً وذلك لأنه يبتعد عن الأرض .

6. أورانوس :

لايمكن رؤيته ، وهو يبتعد عن الأرض إلى أن يصل إلى موضع الاقتران يوم 25 .02 .2005ف ، حيث يكون ابعد مايمكن عن الأرض عند الساعه07:08.

7. نبتون :

لايمكن رؤيته ، ويصل إلى موضع الاقتران يوم 03 .02 .2005ف ،حيث يكون ابعد مايمكن عن الأرض عند الساعه 50 :20.

8. بلوتو :

يمكن مشاهدته باستخدام منظار ذى قطر مناسب.

09. بعد الأرض عن الشمس يوم 2005.02.10ف 0.986787 وحدة فلكية.

10. بعد الأرض عن الشمس يوم 2005.02.20ف 0.988759 وحدة فلكية.

11. بعد الأرض عن الشمس يوم 2005.02.28ف 0.984824 وحدة فلكية.

الكواكب في سماء مدينة طرابلس خلال شهر الربيع (مارس) للسنة الشمسية 1373و . ر (2005 ف)

ت	الكوكب	الأيام	المطلع المستقيم د س	الميل الاستوائي ° '	زمن الشروق د س	زمن الغروب د س	اتجاه زاوية الشروق ° '	اتجاه زاوية الغروب ° '
1	عطارد	10	00 : 24	04 06	08 : 08	20 : 32	084 46	275 14
		20	00 : 49	08 42	07 : 42	20 : 29	079 15	280 45
		30	00 : 25	05 54	06 : 47	19 : 19	082 37	277 23
2	الزهرة	10	23 : 03	-07 37	07 : 18	18 : 41	098 43	261 17
		20	23 : 49	-02 43	07 : 12	19 : 00	092 53	267 07
		30	00 : 35	02 18	07 : 05	19 : 19	086 54	273 06
3	المريخ	10	19 : 37	-22 20	04 : 34	14 : 29	116 28	243 32
		20	20 : 08	-21 07	04 : 22	14 : 28	115 00	245 00
		30	20 : 38	-19 35	04 : 08	14 : 24	113 08	246 52
4	المشتري	10	13 : 04	-05 06	21 : 14	08 : 46	095 43	264 17
		20	13 : 00	-04 39	20 : 29	08 : 03	095 11	264 49
		30	12 : 55	-04 10	19 : 44	07 : 21	094 36	265 24
5	زحل	10	07 : 27	22 02	14 : 20	04 : 23	063 03	296 57
		20	07 : 26	22 04	13 : 40	03 : 44	063 00	297 00
		30	07 : 27	22 04	13 : 01	03 : 05	063 00	297 00
6	أورانوس	10	22 : 41	-09 10	07 : 00	18 : 14	100 35	259 25
		20	22 : 43	-08 58	06 : 22	17 : 37	100 20	259 40
		30	22 : 45	-08 46	05 : 44	17 : 01	100 06	259 54
7	نبتون	10	21 : 12	-16 15	05 : 51	16 : 26	109 05	250 55
		20	21 : 13	-16 10	05 : 13	15 : 49	108 58	251 02
		30	21 : 15	-16 05	04 : 34	15 : 11	108 53	251 07
8	بلوتو	10	17 : 20	-13 54	01 : 53	12 : 38	106 14	253 46
		20	17 : 21	-13 52	01 : 14	11 : 59	106 12	253 48
		30	17 : 21	-13 49	00 : 35	11 : 20	106 09	253 51

الكواكب في سماء مدينة طرابلس خلال شهر الربيع (مارس) للسنة الشمسية 1373و . ر (2005 ف)

ت	الكوكب	الأيام	بعد الكوكب عن الأرض/ وحدة فلكية	بعد الكوكب عن الشمس/ وحدة فلكية	الطور	اللمعان	القطر الزاوي/ ثانية قوسية	الاستطالة الشمسية ° '
1	عطارد	10	0.99322	0.30845	0.577	-0.087	6.786	18 12
		20	0.74461	0.34248	0.185	0.749	9.05	16 02
		30	0.59551	0.40333	0.000	7.312	11.318	02 58
2	الزهرة	10	1.71079	0.72776	0.996	-2.399	9.890	05 10
		20	1.71998	0.72701	0.999	-2.393	9.837	02 51
		30	1.72462	0.72598	1.000	-2.391	9.811	01 20
3	المريخ	10	1.76595	1.48112	0.914	2.201	5.300	056 39
		20	1.69308	1.46832	0.905	2.100	5.528	059 21
		30	1.62082	1.45596	0.897	1.997	5.775	061 58
4	المشتري	10	4.55339	5.45456	0.998	-1.221	43.207	152 15
		20	4.49159	5.45469	0.999	-1.252	43.802	163 19
		30	4.45933	5.45476	1.000	-1.268	44.119	174 19
5	زحل	10	8.51206	9.06030	0.998	1.535	19.455	121 07
		20	8.66204	9.06149	0.997	1.574	19.118	111 00
		30	8.82223	9.06271	0.997	1.614	18.701	099 12
6	أورانوس	10	21.04782	20.07413	1.000	6.977	3.126	010 46
		20	21.00438	20.07461	1.000	6.973	3.133	020 10
		30	20.93485	20.07508	1.000	6.966	3.143	029 33
7	نبتون	10	30.94453	30.12372	1.000	8.744	2.010	033 23
		20	30.83927	30.12344	1.000	8.737	2.017	043 03
		30	30.71312	30.12316	1.000	8.728	2.025	052 42
8	بلوتو	10	30.60784	30.63592	0.999	15.111	0.268	089 11
		20	30.44007	30.63938	0.999	15.100	0.269	098 59
		30	30.27774	30.64286	0.999	15.088	0.271	108 47

الوحدة الفلكية: هي متوسط المسافة بين الأرض والشمس وتعادل 149,6 مليون كم.

الكواكب في سماء مدينة بنغازي خلال شهر الربيع (مارس) للسنة الشمسية 1373و.ر (2005 ف)

ت	الكوكب	الأيام	المطلع المستقيم س د	الميل الاستوائي ° '	زمن الشروق س د	زمن الغروب س د	اتجاه زاوية الشروق ° '	اتجاه زاوية الغروب ° '
1	عطارد	10	00 : 24	04 06	07 : 41	20 : 04	084 50	275 10
		20	00 : 49	08 42	07 : 15	20 : 01	079 22	280 38
		30	00 : 25	05 54	06 : 20	18 : 51	082 41	277 19
2	الزهرة	10	23 : 03	-07 37	06 : 50	18 : 14	098 40	261 20
		20	23 : 49	-02 43	06 : 44	18 : 33	092 53	267 07
		30	00 : 35	02 18	06 : 38	18 : 52	086 57	273 03
3	المريخ	10	19 : 37	-22 20	04 : 05	14 : 04	116 15	243 46
		20	20 : 08	-21 07	03 : 53	13 : 59	114 47	245 13
		30	20 : 38	-19 35	03 : 39	13 : 58	112 56	247 04
4	المشتري	10	13 : 04	-05 06	20 : 46	08 : 19	095 41	264 19
		20	13 : 00	-04 39	20 : 02	07 : 36	092 10	264 50
		30	12 : 55	-04 10	19 : 16	06 : 54	094 35	265 25
5	زحل	10	07 : 27	22 02	13 : 55	03 : 54	063 19	296 41
		20	07 : 26	22 04	13 : 15	03 : 14	063 16	296 44
		30	07 : 27	22 04	12 : 36	02 : 35	063 16	296 44
6	أورانوس	10	22 : 41	-09 10	06 : 32	17 : 47	100 30	259 30
		20	22 : 43	-08 58	05 : 54	17 : 11	100 15	259 45
		30	22 : 45	-08 46	05 : 16	16 : 34	100 01	259 59
7	نبتون	10	21 : 12	-16 15	05 : 22	16 : 00	108 56	251 04
		20	21 : 13	-16 10	04 : 44	15 : 22	108 50	251 10
		30	21 : 15	-16 05	04 : 06	14 : 44	108 44	251 16
8	بلوتو	10	17 : 20	-13 54	01 : 25	12 : 12	106 07	253 53
		20	17 : 21	-13 52	00 : 46	11 : 33	106 04	253 56
		30	17 : 21	-13 49	00 : 06	10 : 53	106 02	253 58

الكواكب في سماء مدينة بنغازي خلال شهر الربيع (مارس) للسنة الشمسية 1373و.ر (2005 ف)

ت	الكوكب	الأيام	بعد الكوكب عن الأرض/ وحدة فلكية	بعد الكوكب عن الشمس/ وحدة فلكية	الطور	اللمعان	القطر الزاوي /ثانية قوسية	الاستطالة الشمسية ° '
1	عطارد	10	0.99322	0.30845	0.577	-0.087	6.786	18 12
		20	0.74461	0.34248	0.185	0.749	9.05	16 02
		30	0.59551	0.40333	0.000	7.312	11.318	02 58
2	الزهرة	10	1.71079	0.72776	0.996	-2.399	9.890	05 10
		20	1.71998	0.72701	0.999	-2.393	9.837	02 51
		30	1.72462	0.72598	1.000	-2.391	9.811	01 20
3	المريخ	10	1.76595	1.48112	0.914	2.201	5.300	056 39
		20	1.69308	1.46832	0.905	2.100	5.528	059 21
		30	1.62082	1.45596	0.897	1.997	5.775	061 58
4	المشتري	10	4.55339	5.45456	0.998	-1.221	43.207	152 15
		20	4.49159	5.45469	0.999	-1.252	43.802	163 19
		30	4.45933	5.45476	1.000	-1.268	44.119	174 19
5	زحل	10	8.51206	9.06030	0.998	1.535	19.455	121 07
		20	8.66204	9.06149	0.997	1.574	19.118	111 00
		30	8.82223	9.06271	0.997	1.614	18.701	099 12
6	أورانوس	10	21.04782	20.07413	1.000	6.977	3.126	010 46
		20	21.00438	20.07461	1.000	6.973	3.133	020 10
		30	20.93485	20.07508	1.000	6.966	3.143	029 33
7	نبتون	10	30.94453	30.12372	1.000	8.744	2.010	033 23
		20	30.83927	30.12344	1.000	8.737	2.017	043 03
		30	30.71312	30.12316	1.000	8.728	2.025	052 42
8	بلوتو	10	30.60784	30.63592	0.999	15.111	0.268	089 11
		20	30.44007	30.63938	0.999	15.100	0.269	098 59
		30	30.27774	30.64286	0.999	15.088	0.271	108 47

الوحدة الفلكية: هي متوسط المسافة بين الأرض والشمس وتعادل 149,6 مليون كم.

ملاحظات

1.عطارد:

يمكن مشاهدته في بداية هذا الشهر منخفضاً جداً في الأفق الغربي بعد غروب الشمس مباشرة وهو يقترب من الأرض ، ويكون في أقرب نقطة في مداره حول الشمس يوم08 .03 .2005ف ، حيث يكون أقرب مايمكن إلى الشمس عند الساعه 42 :04 وتقدر المسافة بينهما بحوالي 0.3075 وحدة فلكية ويصل إلى استطالة مداره القصوى الشرقية (موضع الكوكب شرق الشمس) يوم12 .03 .2005ف عند الساعة 12 :20 ، وتكون زاوية هذه الاستطالة 18.3° ، ويستمر في الاقتراب من الأرض إلى أن يصل إلى موضع الاقتران الأسفل يوم 29 .03 .2005 ف ، حيث يكون اقرب مايمكن إلى الأرض عند الساعة ، 18:06 ولايمكننا رؤيته وذلك لأن نصفه المظلم يكون في اتجاه الأرض..

2. الزهرة :

لايمكن رؤيته وهو يبتعد عن الأرض إلى أن يصل إلى موضع الاقتران الأعلى يوم 31 .03 2005ف ، حيث يكون ابعد ما يمكن عن الأرض عند الساعه . 05: 02

3. المريخ :

يمكن مشاهدته وهو يتبكر في الشروق ولمعانه يزداد تدريجياً.

4. المشتري :

يشاهد واضحا جداً ، ولمعانه يزداد تدريجياً وذلك لأنه يقترب من الأرض.

5. زحل :

يمكن مشاهدته بعد غروب الشمس، ولمعانه يقل تدريجياً وذلك لأنه يبتعد عن الأرض .

6. أورانوس :

تصعب جداً رؤيته في هذا الشهر.

7. نبتون :

تبدأ إمكانية رؤيته باستخدام المنظار اعتباراً من منتصف هذا الشهر.

8. بلوتو :

يمكن مشاهدته بإستخدام المناظير ذات الأقطار المناسبة.

09. بعد الأرض عن الشمس يوم 2005.03.10ف 0.993108 وحدة فلكية.

10. بعد الأرض عن الشمس يوم 2005.03.20ف 0.995833 وحدة فلكية.

11. بعد الأرض عن الشمس يوم 2005.03.30ف 0.998675 وحدة فلكية.

الكواكب في سماء مدينة طرابلس خلال شهر الطير (ابريل) للسنة الشمسية 1373 و.ر (2005 ف)

ت	الكوكب	الأيام	المطلع المستقيم د س	الميل الاستوائي ' °	زمن الشروق د س	زمن الغروب د س	اتجاه زاوية الشروق ' °	اتجاه زاوية الغروب ' °
1	عطارد	10	00 : 01	00 05	05 : 54	17 : 57	089 33	270 27
		20	00 : 17	00 14	05 : 32	17 : 33	089 56	270 04
		30	00 : 51	02 23	05 : 20	17 : 34	089 49	273 11
2	الزهرة	10	01 : 25	07 45	06 : 58	19 : 40	086 24	279 36
		20	02 : 12	12 24	06 : 53	20 : 00	074 49	285 11
		30	03 : 00	16 33	06 : 47	20 : 20	069 47	290 13
3	المريخ	10	21 : 11	-17 34	03 : 52	14 : 20	110 40	249 20
		20	21 : 40	-15 28	03 : 36	14 : 15	108 07	251 53
		30	22 : 09	-13 09	03 : 18	14 : 11	105 21	254 39
4	المشتري	10	12 : 50	-03 37	18 : 54	06 : 34	093 57	266 03
		20	12 : 45	-03 09	18 : 09	05 : 51	093 24	266 36
		30	12 : 41	-02 44	17 : 25	05 : 09	092 55	267 05
5	زحل	10	07 : 28	22 02	12 : 19	02 : 22	063 02	296 58
		20	07 : 30	21 59	11 : 42	01 : 45	063 06	296 54
		30	07 : 32	21 55	11 : 05	01 : 08	063 11	296 49
6	أورانوس	10	22 : 47	-08 34	05 : 03	16 : 20	099 51	260 09
		20	22 : 48	-08 24	04 : 24	15 : 43	099 40	260 20
		30	22 : 50	-08 16	03 : 46	15 : 05	099 30	260 30
7	نبتون	10	21 : 16	-16 01	03 : 52	14 : 28	108 47	251 13
		20	21 : 16	-15 57	03 : 13	13 : 50	108 44	251 17
		30	21 : 17	-15 55	02 : 34	13 : 11	108 41	251 19
8	بلوتو	10	17 : 20	-13 47	23 : 51	10 : 36	106 06	253 54
		20	17 : 20	-13 45	23 : 11	09 : 57	106 03	253 57
		30	17 : 19	-13 43	22 : 31	09 : 17	106 01	253 59

الكواكب في سماء مدينة طرابلس خلال شهر الطير(ابريل) للسنة الشمسية 1373و.ر (2005 ف)

ت	الكوكب	الأيام	بعد الكوكب عن الأرض /وحدة فلكية	بعد الكوكب عن الشمس /وحدة فلكية	الطور	اللمعان	القطر الزاوي /ثانية قوسية	الاستطالة الشمسية ° '
1	عطارد	10	0.64259	0.45238	0.168	1.140	10.489	19 23
		20	0.74987	0.46657	0.335	0.791	8.988	25 40
		30	0.87506	0.45772	0.474	0.709	7.702	26 39
2	الزهرة	10	1.72416	0.72461	0.999	-2.395	9.813	03 04
		20	1.71843	0.72325	0.996	-2.403	9.846	05 30
		30	1.70739	0.72190	0.991	-2.415	9.910	08 57
3	المريخ	10	1.54237	1.44304	0.888	1.881	6.069	064 47
		20	1.47223	1.43205	0.881	1.773	6.358	067 17
		30	1.40337	1.42186	0.873	1.663	6.670	069 46
4	المشتري	10	4.45934	5.45479	1.000	-1.268	44.119	173 00
		20	4.49130	5.45477	0.999	-1.252	43.804	162 05
		30	4.55197	5.45469	0.998	-1.222	43.221	151 17
5	زحل	10	9.00437	9.06407	0.997	1.659	18.391	090 35
		20	9.17024	9.06532	0.997	1.700	18.058	081 13
		30	9.33185	9.06659	0.997	1.737	17.746	072 04
6	أورانوس	10	20.83063	20.07559	1.000	6.955	3.159	039 51
		20	20.71354	20.07606	1.000	6.943	3.177	049 12
		30	20.57848	20.07652	1.000	6.929	3.198	058 33
7	نبتون	10	30.39695	30.12285	1.000	8.717	2.036	063 17
		20	30.55455	30.12256	1.000	8.705	2.046	072 54
		30	30.23109	30.12228	1.000	8.694	2.057	082 31
8	بلوتو	10	30.11138	30.64668	0.999	15.076	0.272	119 32
		20	29.97622	30.65017	0.999	15.067	0.274	129 15
		30	29.86063	30.65366	1.000	15.059	0.275	138 54

الوحدة الفلكية: هي متوسط المسافة بين الأرض والشمس وتعادل 149,6 مليون كم.

الكواكب في سماء مدينة بنغازي خلال شهر الطير(ابريل) للسنة الشمسية1373و.ر(2005 ف)

ت	الكوكب	الأيام	المطلع المستقيم د س	الميل الاستوائي ' °	زمن الشروق د س	زمن الغروب د س	اتجاه زاوية الشروق ' °	اتجاه زاوية الغروب ' °
1	عطارد	10	00 : 01	00 05	05 : 27	17 : 29	089 34	270 26
		20	00 : 17	00 14	05 : 04	17 : 05	089 57	270 03
		30	00 : 51	02 23	04 : 52	17 : 06	086 51	273 00
2	الزهرة	10	01 : 25	07 45	06 : 31	19 : 12	080 30	279 30
		20	02 : 12	12 24	06 : 26	19 : 32	074 59	295 02
		30	03 : 00	16 33	06 : 24	19 : 51	069 59	290 01
3	المريخ	10	21 : 11	-17 34	03 : 23	13 : 54	110 30	249 30
		20	21 : 40	-15 28	03 : 07	13 : 49	107 59	252 01
		30	22 : 09	-13 09	02 : 50	13 : 44	105 14	254 46
4	المشتري	10	12 : 50	-03 37	18 : 27	06 : 07	093 56	266 04
		20	12 : 45	-03 09	17 : 41	05 : 24	093 23	266 37
		30	12 : 41	-02 44	16 : 57	04 : 41	092 54	267 06
5	زحل	10	07 : 28	22 02	11 : 54	01 : 53	063 18	296 42
		20	07 : 30	21 59	11 : 16	01 : 15	063 22	296 38
		30	07 : 32	21 55	10 : 40	00 : 38	063 27	296 33
6	أورانوس	10	22 : 47	-08 34	04 : 35	15 : 53	099 47	260 13
		20	22 : 48	-08 24	03 : 56	15 : 16	099 35	260 24
		30	22 : 50	-08 16	03 : 18	14 : 38	099 25	260 35
7	نبتون	10	21 : 16	-16 01	03 : 23	14 : 02	108 38	251 22
		20	21 : 16	-15 57	02 : 44	13 : 24	108 34	251 26
		30	21 : 17	-15 55	02 : 06	12 : 45	108 32	251 28
8	بلوتو	10	17 : 20	-13 47	23 : 23	10 : 10	105 59	254 01
		20	17 : 20	-13 45	22 : 43	09 : 30	105 56	054 04
		30	17 : 19	-13 43	22 : 03	08 : 50	105 53	254 07

الكواكب في سماء مدينة بنغازي خلال شهر الطير(ابريل) للسنة الشمسية1373و.ر(2005 ف)

ت	الكوكب	الأيام	بعد الكوكب عن الارض/ وحدة فلكية	بعد الكوكب عن الشمس/ وحدة فلكية	الطور	اللمعان	القطر الزاوي/ ثانية قوسية	الاستطالة الشمسية ° '
1	عطارد	10	0.64259	0.45238	0.168	1.140	10.489	19 23
		20	0.74987	0.46657	0.335	0.791	8.988	25 40
		30	0.87506	0.45772	0.474	0.709	7.702	26 39
2	الزهرة	10	1.72416	0.72461	0.999	-2.395	9.813	03 04
		20	1.71843	0.72325	0.996	-2.403	9.846	05 30
		30	1.70739	0.72190	0.991	-2.415	9.910	08 57
3	المريخ	10	1.54237	1.44304	0.888	1.881	6.069	064 47
		20	1.47223	1.43205	0.881	1.773	6.358	067 17
		30	1.40337	1.42186	0.873	1.663	6.670	069 46
4	المشتري	10	4.45934	5.45479	1.000	-1.268	44.119	173 00
		20	4.49130	5.45477	0.999	-1.252	43.804	162 05
		30	4.55197	5.45469	0.998	-1.222	43.221	151 17
5	زحل	10	9.00437	9.06407	0.997	1.659	18.391	090 35
		20	9.17024	9.06532	0.997	1.700	18.058	081 13
		30	9.33185	9.06659	0.997	1.737	17.746	072 04
6	أورانوس	10	20.83063	20.07559	1.000	6.955	3.159	039 51
		20	20.71354	20.07606	1.000	6.943	3.177	049 12
		30	20.57848	20.07652	1.000	6.929	3.198	058 33
7	نبتون	10	30.39695	30.12285	1.000	8.717	2.036	063 17
		20	30.55455	30.12256	1.000	8.705	2.046	072 54
		30	30.23109	30.12228	1.000	8.694	2.057	082 31
8	بلوتو	10	30.11138	30.64668	0.999	15.076	0.272	119 32
		20	29.97622	30.65017	0.999	15.067	0.274	129 15
		30	29.86063	30.65366	1.000	15.059	0.275	138 54

الوحدة الفلكية: هي متوسط المسافة بين الأرض والشمس وتعادل 149,6 مليون كم.

ملاحظات

1.عطارد:

يمكن مشاهدته منخفضاً جداً في الأفق الشرقي قبيل شروق الشمس بفترة قليلة ، ويكون عند ابعد نقطة في مداره حول الشمس يوم 21 .04 2005 ف، حيث يكون أبعد ما يمكن عن الشمس عند الساعة 20 :04 ، حيث حيث تقدر المسافة بينهما بحوالي 0.4667 وحدة فلكية من الشمس ،كما يصل إلى استطالة مداره القصوى الغربية (موضع الكوكب غرب الشمس)يوم 26 04 .2005ف حيث تصل هذه الاستطالة اقصاها عند الساعة 22 : 18، وتكون زاوية هذه الاستطالة حوالي 27.2° ، ومن المعروف أن افضل الأوقات لمراقبة ورصد الكواكب الداخلية عند اقترابها من موضع إحدى استطالتيها.

2. الزهرة :

لايمكن مشاهدته وهو فى رحلة اقتراب من الأرض .

3. المريخ :

يمكن رؤيته وهو يقترب من الأرض تدريجياً.

4.المشتري:

يشاهد واضحا جداً بعد غروب الشمس ، ويصل إلى موقع التقابل مع الأرض يوم 03 .04 .2005 ف ، حيث يكون أقرب مايمكن إلى الأرض عند الساعه 05 :17. ومن أفضل الأوقات لرصد الكواكب الخارجية وقت اقترابها من موضع التقابل،كما يصل إلى أبعد نقطة في مداره حول الشمس يوم 10 .4 .2005ف، حيث يكون إبعد ما يمكن عن الشمس عند الساعة 00:44 و تكون المسافة بينهما حوالي 5.4549وحدة فلكية.

5. زحل :

يمكـن مشـاهدته بعـد غـروب الشـمس ، ولمعانـه يقـل تـدريجياً لأنـه يبتعـد عـن الأرض .

6. أورانوس :

تبدأ امكانية رؤيته باستخدام المنظار وهو يقترب من الأرض.

7. نبتون :

يمكن رؤيته باستخدام المنظار وهو يقترب تدريجياً من الأرض

8. بلوتو:

يمكن مشاهدته باستخدام منظار ذى قطر مناسب وهو يقترب من الأرض.

09. بعد الأرض عن الشمس يوم 2005.04.10ف 1.001833 وحدة فلكية.

10. بعد الأرض عن الشمس يوم 2005.04.20ف 1.004643 وحدة فلكية.

11. بعد الأرض عن الشمس يوم 2005.04.30ف 1.007308 وحدة فلكية.

الكواكب في سماء مدينة طرابلس خلال شهر الماء(مايو) للسنة الشمسية 1373و.ر(2005 ف)

ت	الكوكب	الأيام	المطلع المستقيم د س	الميل الاستوائي ' °	زمن الشروق د س	زمن الغروب د س	اتجاه زاوية الشروق ' °	اتجاه زاوية الغروب ' °
1	عطارد	10	01 : 40	07 21	05 : 16	17 : 56	080 53	279 07
		20	02 : 46	14 18	05 : 24	18 : 42	072 31	287 29
		30	04 : 07	20 54	05 : 46	19 : 42	064 27	295 33
2	الزهرة	10	03 : 50	20 00	06 : 50	20 : 41	065 33	294 27
		20	04 : 41	22 33	06 : 54	21 : 01	062 24	297 36
		30	05 : 34	24 03	07 : 03	21 : 19	060 31	299 29
3	المريخ	10	22 : 36	-10 41	03 : 00	14 : 06	102 24	257 36
		20	23 : 04	-08 07	02 : 41	14 : 01	099 20	260 41
		30	23 : 30	-05 30	02 : 21	13 : 55	096 11	263 49
4	المشتري	10	12 : 38	-02 25	16 : 41	04 : 27	092 32	267 28
		20	12 : 35	-02 12	15 : 59	03 : 46	092 17	267 43
		30	12 : 34	-02 07	15 : 18	03 : 05	092 10	267 50
5	زحل	10	07 : 35	21 48	10 : 30	00 : 31	063 19	296 41
		20	07 : 39	21 41	09 : 54	23 : 55	063 29	296 31
		30	07 : 43	21 31	09 : 20	23 : 20	063 40	296 20
6	أورانوس	10	22 : 51	-08 09	03 : 08	14 : 27	099 21	260 39
		20	22 : 52	-08 03	02 : 29	13 : 49	099 15	260 45
		30	22 : 53	-08 00	01 : 50	13 : 11	099 10	260 50
7	نبتون	10	21 : 17	-15 54	01 : 55	12 : 33	108 39	251 21
		20	21 : 17	-15 54	01 : 16	11 : 53	108 39	251 21
		30	21 : 17	-15 54	00 : 37	11 : 14	108 40	251 20
8	بلوتو	10	17 : 18	-13 41	21 : 51	08 : 37	105 59	254 01
		20	17 : 17	-13 39	21 : 10	07 : 56	105 57	254 00
		30	17 : 16	-13 38	20 : 30	07 : 16	105 56	254 04

الكواكب في سماء مدينة طرابلس خلال شهر الماء(مايو) للسنة الشمسية 1373 و.ر(2005 ف)

ت	الكوكب	الأيام	بعد الكوكب عن الأرض/ وحدة فلكية	بعد الكوكب عن الشمس/ وحدة فلكية	الطور	اللمعان	القطر الزاوي/ ثانية قوسية	الاستطالة الشمسية ° '
1	عطارد	10	1.04156	0.421183	0.637	0.586	6.471	23 18
		20	1.21405	0.36099	0.830	0.296	5.552	15 09
		30	1.31295	0.314289	0.982	-0.016	5.133	04 26
2	الزهرة	10	1.69087	0.72066	0.984	-2.432	10.007	10 41
		20	1.66874	0.71962	0.974	-2.453	10.139	13 19
		30	1.64093	0.71888	0.962	-2.479	10.311	15 59
3	المريخ	10	1.33588	1.41263	0.866	1.551	7.007	072 13
		20	1.26978	1.43631	0.859	1.436	7.371	074 41
		30	1.20507	1.39739	0.853	1.320	7.767	077 12
4	المشتري	10	4.63848	5.45458	0.997	-1.179	42.415	140 43
		20	4.74714	5.45441	0.995	-1.127	41.444	13 27
		30	4.87375	5.45419	0.994	-1.069	40.367	120 30
5	زحل	10	9.48525	9.06788	0.998	1.773	17.459	063 07
		20	9.62690	9.06919	0.998	1.805	17.202	054 20
		30	9.75377	9.07051	0.998	1.833	16.978	045 43
6	أورانوس	10	20.42912	20.07698	0.999	6.914	3.221	067 55
		20	20.26949	20.07744	0.999	6.897	3.246	077 19
		30	20.10397	20.07789	0.999	6.879	3.273	086 45
7	نبتون	10	30.06171	30.12199	1.000	8.681	3.069	092 07
		20	29.89360	30.12172	1.000	8.669	2.081	101 45
		30	29.73154	30.12143	1.000	8.655	2.092	111 23
8	بلوتو	10	29.76810	30.65718	1.000	15.052	0.275	148 25
		20	29.70140	30.66066	1.000	15.047	0.276	157 37
		30	29.66252	30.66417	1.000	15.045	0.276	167 18

الوحدة الفلكية: هي متوسط المسافة بين الأرض والشمس وتعادل 149,6 مليون كم.

الكواكب في سماء مدينة بنغازي خلال شهر الماء(مايو) للسنة الشمسية 1373و.ر(2005 ف)

ت	الكوكب	الأيام	المطلع المستقيم د س	الميل الاستوائي ' °	زمن الشروق د س	زمن الغروب د س	اتجاه زاوية الشروق ' °	اتجاه زاوية الغروب ' °
1	عطارد	10	01 : 40	07 21	04 : 49	17 : 28	080 59	279 01
		20	02 : 46	14 18	04 : 58	18 : 13	072 41	287 19
		30	04 : 07	20 54	05 : 20	19 : 13	064 42	295 18
2	الزهرة	10	03 : 50	20 00	06 : 24	20 : 12	065 48	294 12
		20	04 : 41	22 33	06 : 29	20 : 31	062 40	297 20
		30	05 : 34	24 03	06 : 38	20 : 50	060 49	299 11
3	المريخ	10	22 : 36	-10 41	02 : 32	13 : 39	102 18	257 42
		20	23 : 04	-08 07	02 : 13	13 : 34	099 15	260 45
		30	23 : 30	-05 30	01 : 53	13 : 28	096 09	263 51
4	المشتري	10	12 : 38	-02 25	16 : 14	04 : 00	092 31	267 29
		20	12 : 35	-02 12	15 : 31	03 : 18	092 16	267 44
		30	12 : 34	-02 07	14 : 51	02 : 38	092 09	267 51
5	زحل	10	07 : 35	21 48	10 : 04	00 : 02	063 35	296 25
		20	07 : 39	21 41	09 : 29	23 : 26	063 45	296 15
		30	07 : 43	21 31	08 : 54	22 : 50	063 56	296 04
6	أورانوس	10	22 : 51	-08 09	02 : 40	14 : 01	099 17	260 43
		20	22 : 52	-08 03	02 : 01	13 : 22	099 11	260 49
		30	22 : 53	-08 00	01 : 22	12 : 44	099 06	260 54
7	نبتون	10	21 : 17	-15 54	01 : 26	12 : 06	108 30	251 30
		20	21 : 17	-15 54	00 : 47	11 : 27	108 30	251 30
		30	21 : 17	-15 54	00 : 08	10 : 48	108 31	251 29
8	بلوتو	10	17 : 18	-13 41	21 : 22	08 : 10	105 51	254 09
		20	17 : 17	-13 39	20 : 42	07 : 30	105 49	254 11
		30	17 : 16	-13 38	20 : 01	06 : 50	105 48	254 12

الكواكب في سماء مدينة بنغازي خلال شهر الماء(مايو) للسنة الشمسية 1373و.ر(2005 ف)

ت	الكوكب	الأيام	بعد الكوكب عن الأرض/ وحدة فلكية	بعد الكوكب عن الشمس/ وحدة فلكية	الطور	اللمعان	القطر الزاوي/ ثانية قوسية	الاستطالة الشمسية ° '
1	عطارد	10	1.04156	0.421183	0.637	0.586	6.471	23 18
		20	1.21405	0.36099	0.830	0.296	5.552	15 09
		30	1.31295	0.314289	0.982	-0.016	5.133	04 26
2	الزهرة	10	1.69087	0.72066	0.984	-2.432	10.007	10 41
		20	1.66874	0.71962	0.974	-2.453	10.139	13 19
		30	1.64093	0.71888	0.962	-2.479	10.311	15 59
3	المريخ	10	1.33588	1.41263	0.866	1.551	7.007	072 13
		20	1.26978	1.43631	0.859	1.436	7.371	074 41
		30	1.20507	1.39739	0.853	1.320	7.767	077 12
4	المشتري	10	4.63848	5.45458	0.997	-1.179	42.415	140 43
		20	4.74714	5.45441	0.995	-1.127	41.444	13 27
		30	4.87375	5.45419	0.994	-1.069	40.367	120 30
5	زحل	10	9.48525	9.06788	0.998	1.773	17.459	063 07
		20	9.62690	9.06919	0.998	1.805	17.202	054 20
		30	9.75377	9.07051	0.998	1.833	16.978	045 43
6	أورانوس	10	20.42912	20.07698	0.999	6.914	3.221	067 55
		20	20.26949	20.07744	0.999	6.897	3.246	077 19
		30	20.10397	20.07789	0.999	6.879	3.273	086 45
7	نبتون	10	30.06171	30.12199	1.000	8.681	3.069	092 07
		20	29.89360	30.12172	1.000	8.669	2.081	101 45
		30	29.73154	30.12143	1.000	8.655	2.092	111 23
8	بلوتو	10	29.76810	30.65718	1.000	15.052	0.275	148 25
		20	29.70140	30.66066	1.000	15.047	0.276	157 37
		30	29.66252	30.66417	1.000	15.045	0.276	167 18

الوحدة الفلكية: هي متوسط المسافة بين الأرض والشمس وتعادل 149,6 مليون كم.

ملاحظات

1.عطارد:

يمكن مشاهدته في الأيام الأولى من هذا الشهر منخفضاً جداً في الأفق الشرقي قبل شروق الشمس بفترة وجيزة وبعيداً عن الضوء الصناعي ،وهو يبتعد عن الأرض.

2. الزهرة :

لايمكن مشاهدته وهو يقترب من الأرض تدريجياً.

3. المريخ :

يمكن مشاهدته وهو يتضح شيئاً فشيئاً وذلك لأنه يقترب من الأرض.

4.المشتري:

يمكن مشاهدته بعد غروب الشمس مباشرة وهو يبتعد عن الأرض تدريجياً.

5. زحل :

يمكن مشاهدته بعد غروب الشمس ، ولمعانه يقل تدريجياً وذلك لأنه في رحلة ابتعاد عن الأرض.

6. أورانوس :

يمكن رصده باستخدام المنظار وهو يقترب من الأرض.

7. نبتون :

يمكن رصده باستخدام المنظار وهو يقترب تدريجياً من الأرض

8. بلوتو :

يمكن رصده باستخدام منظار ذى قطر مناسب وهو يقترب من الأرض إلى أن يصل إلى موضع التقابل.

09. بعد الأرض عن الشمس يوم 2005.05.10 ف 1.009754 وحدة فلكية.

10. بعد الأرض عن الشمس يوم 2005.05.20ف 1.011912 وحدة فلكية.

11. بعد الأرض عن الشمس يوم 2005.05.30ف 1.013722 وحدة فلكية.

الكواكب في سماء مدينة طرابلس خلال شهر الصيف(يونيو) للسنة الشمسية 1373و.ر (2005 ف)

ت	الكوكب	الأيام	المطلع المستقيم س د	الميل الاستوائي ° '	زمن الشروق س د	زمن الغروب س د	اتجاه زاوية الشروق ° '	اتجاه زاوية الغروب ° '
1	عطارد	10	05 : 44	24 55	06 : 27	20 : 49	059 26	300 34
		20	07 : 11	24 25	07 : 16	21 : 35	060 03	299 57
		30	08 : 21	20 41	08 : 02	21 : 53	064 42	295 18
2	الزهرة	10	06 : 33	24 21	07 : 18	21 : 36	060 09	299 51
		20	07 : 26	23 22	07 : 35	21 : 47	061 23	298 37
		30	08 : 18	21 16	07 : 57	21 : 52	063 59	196 01
3	المريخ	10	23 : 59	-02 36	01 : 59	13 : 47	092 44	267 16
		20	00 : 24	00 00	01 : 38	13 : 40	089 40	270 20
		30	00 : 49	02 29	01 : 17	13 : 32	086 41	273 19
4	المشتري	10	12 : 34	-02 09	14 : 35	02 : 22	092 12	267 48
		20	12 : 35	-02 18	13 : 57	01 : 43	092 23	267 37
		30	12 : 37	-02 34	13 : 20	01 : 05	092 42	267 18
5	زحل	10	07 : 48	21 20	08 : 42	22 : 41	063 55	296 05
		20	07 : 53	21 07	08 : 12	22 : 06	064 10	295 50
		30	07 : 58	20 54	07 : 39	21 : 31	064 27	295 34
6	أورانوس	10	22 : 53	-07 58	01 : 07	12 : 28	099 08	260 52
		20	22 : 53	-07 58	00 : 28	11 : 49	099 08	260 52
		30	22 : 53	-08 00	23 : 49	11 : 09	099 11	260 49
7	نبتون	10	21 : 17	-15 56	23 : 53	10 : 30	108 42	251 18
		20	21 : 16	-15 59	23 : 13	09 : 50	108 45	251 15
		30	21 : 15	-16 02	22 : 33	09 : 10	108 49	151 11
8	بلوتو	10	17 : 16	-13 37	20 : 30	07 : 16	105 56	254 04
		20	17 : 14	-13 37	19 : 05	05 : 51	105 55	254 05
		30	17 : 13	-13 38	18 : 25	05 : 11	105 55	254 05

الكواكب في سماء مدينة طرابلس خلال شهر الصيف(يونيو) للسنة الشمسية 1773و.ر (2005 ف)

ت	الكوكب	الأيام	بعد الكوكب عن الأرض/ وحدة فلكية	بعد الكوكب عن الشمس /وحدة فلكية	الطور	اللمعان	القطر الزاوي/ ثانية قوسية	الاستطالة الشمسية ° '
1	عطارد	10	1.29434	0.31668	0.954	0.000	5.207	07 54
		20	1.16451	0.36618	0.768	0.322	5.788	18 05
		30	0.97394	0.42545	0.558	0.606	6.920	24 54
2	الزهرة	10	1.60385	0.71847	0.946	-2.511	10.550	18 55
		20	1.56436	0.71849	0.929	-2.546	10.816	21 35
		30	1.51959	0.71889	0.910	-2.585	11.135	24 12
3	المريخ	10	1.13541	1.39104	0.847	1.188	8.244	080 02
		20	1.07336	1.38661	0.843	1.387	8.720	082 44
		30	1.01243	1.38351	0.840	0.936	9.245	085 36
4	المشتري	10	5.02847	5.45390	0.990	-1.000	39.125	109 52
		20	5.17838	5.45359	0.992	-0.935	37.993	100 42
		30	5.33278	5.45323	0.991	-0.871	36.893	091 45
5	زحل	10	9.87316	9.07199	0.999	1.859	16.773	036 23
		20	9.96109	9.07335	0.999	1.878	16.625	028 00
		30	10.02768	9.07473	1.000	1.893	16.514	019 41
6	أورانوس	10	19.92047	20.0788	0.999	6.859	3.303	097 10
		20	19.75739	20.07883	0.999	6.841	3.330	106 42
		30	19.60264	20.07927	0.999	6.824	3.357	116 19
7	نبتون	10	29.56575	30.121121	1.000	8.645	2.104	122 00
		20	29.43108	30.12084	1.000	8.635	2.113	131 41
		30	29.31573	30.12056	1.000	8.626	2.122	141 24
8	بلوتو	10	29.66252	30.66417	1.000	15.044	0.277	170 37
		20	29.67541	30.67156	1.000	15.046	0.276	166 16
		30	29.72617	30.67509	1.000	15.050	0.276	158 07

الوحدة الفلكية: هي متوسط المسافة بين الأرض والشمس وتعادل 149,6 مليون كم.

الكواكب في سماء مدينة بنغازي خلال شهر الصيف(يونيو) للسنة الشمسية1373و.ر(2005 ف)

ت	الكوكب	الأيام	المطلع المستقيم د س	الميل الاستوائي ' °	زمن الشروق د س	زمن الغروب د س	اتجاه زاوية الشروق ' °	اتجاه زاوية الغروب ' °
1	عطارد	10	05 : 44	24 55	06 : 02	20 : 19	059 45	300 15
		20	07 : 11	24 25	06 : 51	21 : 05	060 22	299 39
		30	08 : 21	20 41	07 : 36	21 : 24	064 57	295 03
2	الزهرة	10	06 : 33	24 21	06 : 52	21 : 06	060 27	299 33
		20	07 : 26	23 22	07 : 09	21 : 17	061 40	298 20
		30	08 : 18	21 16	07 : 32	21 : 23	064 14	295 46
3	المريخ	10	23 : 59	-02 36	01 : 31	13 : 20	092 44	267 16
		20	00 : 24	00 00	01 : 11	13 : 13	089 41	270 19
		30	00 : 49	02 29	00 : 50	13 : 04	086 43	273 17
4	المشتري	10	12 : 34	-02 09	14 : 07	01 : 55	092 12	267 48
		20	12 : 35	-02 18	13 : 29	01 : 16	092 23	267 37
		30	12 : 37	-02 34	12 : 53	00 : 38	092 41	267 19
5	زحل	10	07 : 48	21 20	08 : 16	22 : 12	064 11	295 49
		20	07 : 53	21 07	07 : 43	21 : 37	064 25	295 35
		30	07 : 58	20 54	07 : 09	21 : 02	064 42	295 18
6	أورانوس	10	22 : 53	-07 58	00 : 39	12 : 01	099 04	260 56
		20	22 : 53	-07 58	24 : 00	11 : 22	099 04	260 56
		30	22 : 53	-08 00	23 : 21	10 : 42	099 07	260 53
7	نبتون	10	21 : 17	-15 56	23 : 24	10 : 04	108 33	251 27
		20	21 : 16	-15 59	22 : 45	09 : 24	108 36	251 24
		30	21 : 15	-16 02	22 : 05	08 : 44	108 40	251 20
8	بلوتو	10	17 : 16	-13 37	19 : 20	06 : 05	105 47	254 13
		20	17 : 14	-13 37	18 : 37	05 : 25	105 47	254 13
		30	17 : 13	-13 38	17 : 56	04 : 44	105 48	254 12

الكواكب في سماء مدينة بنغازي خلال شهر الصيف(يونيو) للسنة الشمسية 1373و.ر(2005 ف)

ت	الكوكب	الأيام	بعد الكوكب عن الأرض/ وحدة فلكية	بعد الكوكب عن الشمس /وحدة فلكية	الطور	اللمعان	القطر الزاوي/ ثانية قوسية	الاستطالة الشمسية ' °
1	عطارد	10	1.29434	0.31668	0.954	0.000	5.207	07 54
		20	1.16451	0.36618	0.768	0.322	5.788	18 05
		30	0.97394	0.42545	0.558	0.606	6.920	24 54
2	الزهرة	10	1.60385	0.71847	0.946	-2.511	10.550	18 55
		20	1.56436	0.71849	0.929	-2.546	10.816	21 35
		30	1.51959	0.71889	0.910	-2.585	11.135	24 12
3	المريخ	10	1.13541	1.39104	0.847	1.188	8.244	080 02
		20	1.07336	1.38661	0.843	1.387	8.720	082 44
		30	1.01243	1.38351	0.840	0.936	9.245	085 36
4	المشتري	10	5.02847	5.45390	0.990	-1.000	39.125	109 52
		20	5.17838	5.45359	0.992	-0.935	37.993	100 42
		30	5.33278	5.45323	0.991	-0.871	36.893	091 45
5	زحل	10	9.87316	9.07199	0.999	1.859	16.773	036 23
		20	9.96109	9.07335	0.999	1.878	16.625	028 00
		30	10.02768	9.07473	1.000	1.893	16.514	019 41
6	أورانوس	10	19.92047	20.0788	0.999	6.859	3.303	097 10
		20	19.75739	20.07883	0.999	6.841	3.330	106 42
		30	19.60264	20.07927	0.999	6.824	3.357	116 19
7	نبتون	10	29.56575	30.121121	1.000	8.645	2.104	122 00
		20	29.43108	30.12084	1.000	8.635	2.113	131 41
		30	29.31573	30.12056	1.000	8.626	2.122	141 24
8	بلوتو	10	29.66252	30.66417	1.000	15.044	0.277	170 37
		20	29.67541	30.67156	1.000	15.046	0.276	166 16
		30	29.72617	30.67509	1.000	15.050	0.276	158 07

الوحدة الفلكية: هي متوسط المسافة بين الأرض والشمس وتعادل 149,6 مليون كم.

ملاحظات

1.عطارد:

يصل إلىاقترانه الأعلى مع الشمس يوم 03 .06 .2005ف ، حيث يكون أبعد ما يمكن عن الأرض عند الساعة11:06 ، كما يصل إلى أقرب نقطة في مداره حول الشمس يوم 04 .06 .2005ف، حيث يكون أقرب مايمكن إلى الشمس عند الساعة 03:58 ، ويكون على بعد يقدر بحوالي 0.3075 وحدة فلكية من الشمس ،ويشاهد في أواخر هذا الشهر منخفضاً في الأفق الغربي بعد غروب الشمس مباشرة.

2. الزهرة :

تبدأ إمكانية رؤيته بوضوح تدريجياً ابتداءاً من هذا الشهر، ولمعانه يزداد يوماً بعد يوم وذلك لأنه يقترب من الأرض ،ويصل إلى أقرب نقطة في مداره حول الشمس يوم 14 .06 .2005ف، حيث يكون أقرب مايمكن إلى الشمس عند الساعة 10:08، وتقدر المسافه بينهما بحوالي 0.7184 وحدة فلكية.

3. المريخ :

يمكن مشاهدته، ولمعانه يزداد تدريجياً وهو يقترب من الأرض.

4 المشتري :

يمكن مشاهدته بعد غروب الشمس مباشرة وهو يبتعد عن الأرض تدريجياً.

5. زحل :

يبدأ في الاختفاء ابتدءاً من أواخر هذا الشهر وهو يبتعد عن الأرض إلى أن يصل إلى موضع الاقتران.

6. أورانوس :

يمكن رؤيته باستخدام المنظار، وهو يقترب من الأرض إلى أن يصل إلى موضع التقابل.

7. نبتون :

يمكن مشاهدته باستخدام المنظار وهو يقترب من الأرض إلى أن يصل إلى موضع التقابل.

8. بلوتو :

يمكن مشاهدته باستخدام المناظير ذات الأقطار المناسبة وهو يقترب من الأرض إلى أن يصل إلى موضع التقابل يوم 14 .06 .2005 ف ،حيث يكون أقرب مايمكن إلى الأرض عند الساعه 5 ،ومن المعروف أن أفضل الأوقات لمراقبة ورصد الكواكب الخارجية يكون عند اقترابها من موضع التقابل.

09. بعد الأرض عن الشمس يوم 2005.06.10 ف 1.015308 وحدة فلكية.

10. بعد الأرض عن الشمس يوم 2005.06.20ف 1.016186 وحدة فلكية.

11. بعد الأرض عن الشمس يوم 2005.06.30ف 1.016667 وحدة فلكية.

الكواكب في سماء مدينة طرابلس خلال شهر ناصر(يوليو) للسنة الشمسية 1373و.ر (2005ف)

ت	الكوكب	الأيام	المطلع المستقيم د س	الميل الاستوائي ′ °	زمن الشروق د س	زمن الغروب د س	اتجاه زاوية الشروق ′ °	اتجاه زاوية الغروب ′ °
1	عطارد	10	09 : 04	16 07	08 : 19	21 : 43	070 18	289 42
		20	09 : 27	12 18	08 : 13	21 : 16	074 56	285 04
		30	09 : 25	10 29	07 : 37	20 : 30	077 07	282 53
2	الزهرة	10	09 : 08	18 12	08 : 17	21 : 53	067 46	292 14
		20	09 : 56	14 19	08 : 36	21 : 50	072 30	287 30
		30	10 : 41	09 49	08 : 55	21 : 44	077 55	282 05
3	المريخ	10	01 : 13	04 52	00 : 55	13 : 23	083 51	276 09
		20	01 : 36	07 04	00 : 33	13 : 12	081 14	278 46
		30	01 : 58	09 03	00 : 11	13 : 00	078 50	281 10
4	المشتري	10	12 : 40	-02 55	12 : 45	00 : 28	093 08	266 52
		20	12 : 44	-03 23	12 : 11	23 : 51	093 40	266 20
		30	12 : 49	-03 55	11 : 37	23 : 15	094 19	265 41
5	زحل	10	08 : 04	20 40	07 : 05	20 : 56	064 44	295 16
		20	08 : 09	20 24	06 : 32	20 : 21	065 03	294 57
		30	08 : 14	20 09	05 : 59	19 : 47	065 23	294 37
6	أورانوس	10	22 : 52	-08 04	23 : 09	10 : 29	099 15	260 45
		20	22 : 51	-08 09	22 : 29	09 : 49	099 22	260 39
		30	22 : 50	-08 16	21 : 49	09 : 08	099 29	260 31
7	نبتون	10	21 : 15	-16 06	21 : 53	08 : 30	108 54	251 06
		20	21 : 14	-16 11	21 : 13	07 : 49	108 59	251 01
		30	21 : 13	-16 15	20 : 33	07 : 09	109 05	250 55
8	بلوتو	10	17 : 12	-13 39	17 : 44	04 : 30	105 57	254 04
		20	17 : 11	-13 40	17 : 04	03 : 50	105 58	254 02
		30	17 : 10	-13 43	16 : 24	03 : 10	106 01	253 59

الكواكب في سماء مدينة طرابلس خلال شهر ناصر(يوليو) للسنة الشمسية 1373و.ر (2005ف)

ت	الكوكب	الأيام	بعد الكوكب عن الأرض/ وحدة فلكية	بعد الكوكب عن الشمس/ وحدة فلكية	الطور	اللمعان	القطر الزاوي/ ثانية قوسية	الاستطالة الشمسية ' °
1	عطارد	10	0.80652	0.45941	0.384	0.769	8.357	26 25
		20	0.68960	0.46629	0.236	0.990	9.774	23 25
		30	0.60470	0.44996	0.075	1.870	11.144	14 33
2	الزهرة	10	1.46986	0.71965	0.889	-2.629	11.511	26 48
		20	1.41553	0.72069	0.865	-2.678	11.953	29 20
		30	1.35705	0.72194	0.840	-2.734	12.468	31 48
3	المريخ	10	0.95249	1.38177	0.838	0.803	09.827	088 41
		20	0.89349	1.38142	0.839	0.663	10.476	092 03
		30	0.83542	1.38246	0.841	0.515	11.204	095 47
4	المشتري	10	5.48775	5.45282	0.991	-0.809	35.851	083 03
		20	5.63969	5.45236	0.992	-0.751	34.885	074 36
		30	5.78536	5.45186	0.993	-0.696	34.007	066 21
5	زحل	10	10.07169	9.07613	1.000	1.902	16.442	011 26
		20	10.09233	9.07755	1.000	1.907	16.409	003 11
		30	10.08917	9.07898	1.000	1.907	16.414	005 05
6	أورانوس	10	19.46071	20.07971	1.000	6.808	3.381	125 59
		20	19.33581	20.08014	1.000	6.794	3.403	135 44
		30	19.23176	20.08057	1.000	6.782	3.421	145 33
7	نبتون	10	29.22310	30.12027	1.000	8.620	2.128	151 08
		20	29.15597	30.11999	1.000	8.615	2.133	160 55
		30	29.11640	30.11971	1.000	8.612	2.136	170 43
8	بلوتو	10	29.80399	30.67862	1.000	15.056	0.275	149 03
		20	29.90663	30.68216	1.000	15.063	0.274	139 43
		30	30.03117	30.68570	1.000	15.073	0.273	130 15

الوحدة الفلكية: هي متوسط المسافة بين الأرض والشمس وتعادل 149,6 مليون كم.

الكواكب في سماء مدينة بنغازي خلال شهر ناصر(يوليو) للسنة الشمسية1373و.ر (2005ف)

ت	الكوكب	الأيام	المطلع المستقيم د س	الميل الاستوائي ' °	زمن الشروق د س	زمن الغروب د س	اتجاه زاوية الشروق ' °	اتجاه زاوية الغروب ' °
1	عطارد	10	09 : 04	16 07	07 : 53	21 : 14	070 30	289 30
		20	09 : 27	12 18	07 : 46	20 : 47	075 05	284 55
		30	09 : 25	10 29	07 : 10	20 : 01	077 14	282 46
2	الزهرة	10	09 : 08	18 12	07 : 51	21 : 01	067 59	292 01
		20	09 : 56	14 19	08 : 10	21 : 22	072 40	287 20
		30	10 : 41	09 49	08 : 28	21 : 16	078 02	282 58
3	المريخ	10	01 : 13	04 52	00 : 28	12 : 55	083 55	276 05
		20	01 : 36	07 04	00 : 06	12 : 44	081 19	278 41
		30	01 : 58	09 03	23 : 44	12 : 32	078 57	281 03
4	المشتري	10	12 : 40	-02 55	12 : 17	00 : 01	093 07	266 53
		20	12 : 44	-03 23	11 : 43	23 : 24	093 39	266 21
		30	12 : 49	-03 55	11 : 10	22 : 48	094 17	265 43
5	زحل	10	08 : 04	20 40	06 : 36	20 : 27	064 59	295 01
		20	08 : 09	20 24	06 : 02	19 : 52	065 18	294 42
		30	08 : 14	20 09	05 : 33	19 : 18	065 37	294 23
6	أورانوس	10	22 : 52	-08 04	22 : 41	10 : 02	099 11	260 49
		20	22 : 51	-08 09	22 : 01	09 : 22	099 18	260 42
		30	22 : 50	-08 16	21 : 21	08 : 41	099 25	260 35
7	نبتون	10	21 : 15	-16 06	21 : 25	08 : 03	108 45	251 15
		20	21 : 14	-16 11	20 : 45	07 : 23	108 50	251 10
		30	21 : 13	-16 15	20 : 05	06 : 42	108 56	251 04
8	بلوتو	10	17 : 12	-13 39	17 : 56	04 : 04	105 49	254 11
		20	17 : 11	-13 40	16 : 36	03 : 24	105 51	254 09
		30	17 : 10	-13 43	15 : 56	02 : 44	105 53	254 07

الكواكب في سماء مدينة بنغازي خلال شهر ناصر(يوليو) للسنة الشمسية 1373و.ر (2005ف)

ت	الكوكب	الأيام	بعد الكوكب عن الأرض/ وحدة فلكية	بعد الكوكب عن الشمس/ وحدة فلكية	الطور	اللمعان	القطر الزاوي/ ثانية قوسية	الاستطالة الشمسية ° '
1	عطارد	10	0.80652	0.45941	0.384	0.769	8.357	26 25
		20	0.68960	0.46629	0.236	0.990	9.774	23 25
		30	0.60470	0.44996	0.075	1.870	11.144	14 33
2	الزهرة	10	1.46986	0.71965	0.889	-2.629	11.511	26 48
		20	1.41553	0.72069	0.865	-2.678	11.953	29 20
		30	1.35705	0.72194	0.840	-2.734	12.468	31 48
3	المريخ	10	0.95249	1.38177	0.838	0.803	09.827	088 41
		20	0.89349	1.38142	0.839	0.663	10.476	092 03
		30	0.83542	1.38246	0.841	0.515	11.204	095 47
4	المشتري	10	5.48775	5.45282	0.991	-0.809	35.851	083 03
		20	5.63969	5.45236	0.992	-0.751	34.885	074 36
		30	5.78536	5.45186	0.993	-0.696	34.007	066 21
5	زحل	10	10.07169	9.07613	1.000	1.902	16.442	011 26
		20	10.09233	9.07755	1.000	1.907	16.409	003 11
		30	10.08917	9.07898	1.000	1.907	16.414	005 05
6	أورانوس	10	19.46071	20.07971	1.000	6.808	3.381	125 59
		20	19.33581	20.08014	1.000	6.794	3.403	135 44
		30	19.23176	20.08057	1.000	6.782	3.421	145 33
7	نبتون	10	29.22310	30.12027	1.000	8.620	2.128	151 08
		20	29.15597	30.11999	1.000	8.615	2.133	160 55
		30	29.11640	30.11971	1.000	8.612	2.136	170 43
8	بلوتو	10	29.80399	30.67862	1.000	15.056	0.275	149 03
		20	29.90663	30.68216	1.000	15.063	0.274	139 43
		30	30.03117	30.68570	1.000	15.073	0.273	130 15

الوحدة الفلكية: هي متوسط المسافة بين الأرض والشمس وتعادل 149,6 مليون كم.

ملاحظات

1. عطارد:

يمكن مشاهدته حتى العشرة أيام الأخيرة من هذا الشهر منخفضاً في الأفق الغربي بعد غروب الشمس مباشرة ، ويصل إلى استطالة مداره القصوى الشرقية (موضع الكوكب شرق الشمس) يوم 09 .07 .2005ف ، وتكون زاوية هذه الاستطاله حوالي26.3° ،وتصل هذه الاستطالة أقصاها عند الساعه 05:10، كما يصل الى أبعد نقطة في مداره حول الشمس يوم 18 .07 .2005ف حيث يكون أبعد مايمكن عن الشمس عند الساعة 03:36 ويكون على بعد يقدر بحوالي 0.4667وحدة فلكية من الشمس.

2. الزهرة :

يمكن مشاهدته بعد غروب الشمس مباشرة ، ولمعانه يزداد تدريجياً لاقترابه التدريجي من الأرض.

3. المريخ :

يمكن مشاهدته بعد منتصف الليل وهو يقترب من الأرض ،ويصل إلى أقرب نقطة في مداره حول الشمس يوم 17 / 07 / 2005ف، ويكون أقرب ما يمكن من الشمس عند الساعه 14:24 ، حيث تقدر المسافة بينهما بحوالي 1.3814 وحدة فلكية .

6.المشتري :

يمكن مشاهدته بعد غروب الشمس مباشرة وهو يبتعد عن الأرض.

5. زحل :

لايمكن مشاهدته وهو يبتعد عن الأرض إلى أن يصل إلى موضع الاقتران يوم 23. 07. 2005ف ، حيث يكون أبعد مايمكن من الأرض عند الساعه19:02..

6. أورانوس :

يمكن مشاهدته باستخدام المنظار وهو يقترب من الأرض إلى أن يصل إلى موضع التقابل.

7. نبتون :

يمكن مشاهدته بإستخدام المنظار وهو يقترب من الأرض إلى أن يصل إلى موضع التقابل.

8. بلوتو :

يمكن مشاهدته باستخدام منظار ذى قطر مناسب وهو يبتعد عن الأرض.

09. بعد الأرض عن الشمس يوم 2005.07.10ف 1.016638 وحدة فلكية.

10. بعد الأرض عن الشمس يوم 2005.07.20ف 1.016172 وحدة فلكية.

11. بعد الأرض عن الشمس يوم 2005.07.30ف 1.015171 وحدة فلكية.

12 . يصل كوكبنا الأرض إلى أبعد نقطة في مداره حول الشمس يوم 05 .07. 2005ف ، حيث يكون أبعد مايمكن عن الشمس عند الساعة 09:04 ، وتقدر المسافة بينهما بحوالي 1.0167 وحدة فلكية.

الكواكب في سماء مدينة طرابلس خلال شهر هانيبال (أغسطس) للسنة الشمسية 1373و.ر (2005 ف)

ت	الكوكب	الأيام	المطلع المستقيم د س	الميل الاستوائي ' °	زمن الشروق د س	زمن الغروب د س	اتجاه زاوية الشروق ' °	اتجاه زاوية الغروب ' °
1	عطارد	10	08 : 48	13 22	06 : 08	19 : 17	073 39	286 21
		20	08 : 44	16 30	05 : 17	18 : 43	069 50	290 10
		30	09 : 31	15 33	05 : 27	18 : 47	070 59	289 01
2	الزهرة	10	11 : 30	04 25	09 : 14	21 : 35	084 23	275 37
		20	12 : 13	00 42	09 : 31	21 : 25	090 29	269 31
		30	12 : 55	-05 50	09 : 47	21 : 15	096 36	263 24
3	المريخ	10	02 : 20	10 59	23 : 45	21 : 44	076 31	283 29
		20	02 : 39	12 29	23 : 20	12 : 28	074 43	285 17
		30	02 : 55	13 43	22 : 53	12 : 08	073 13	286 47
4	المشتري	10	12 : 55	-04 35	11 : 02	22 : 36	095 06	264 54
		20	13 : 01	-05 15	10 : 30	22 : 01	095 54	264 06
		30	13 : 07	-05 57	10 : 00	21 : 27	096 45	263 15
5	زحل	10	08 : 20	19 51	05 : 23	19 : 08	095 45	294 15
		20	08 : 25	19 34	04 : 49	18 : 33	065 05	293 55
		30	08 : 30	19 18	04 : 16	17 : 58	066 25	293 35
6	أورانوس	10	22 : 49	-08 24	21 : 05	08 : 23	099 40	260 20
		20	22 : 48	-08 33	20 : 24	07 : 42	099 50	260 10
		30	22 : 46	-08 42	19 : 44	07 : 01	100 01	259 59
7	نبتون	10	21 : 11	-16 21	19 : 49	06 : 24	109 12	250 48
		20	21 : 10	-16 26	19 : 09	05 : 43	109 18	250 42
		30	21 : 09	-16 30	19 : 29	05 : 03	109 23	250 37
8	بلوتو	10	17 : 10	-13 46	15 : 41	02 : 26	106 05	253 55
		20	17 : 09	-13 49	15 : 01	01 : 46	106 09	253 51
		30	17 : 09	-13 52	14 : 22	01 : 07	106 13	253 47

الكواكب في سماء مدينة طرابلس خلال شهر هانيبال (أغسطس) للسنة الشمسية1373و.ر (2005 ف)

ت	الكوكب	الأيام	بعد الكوكب عن الأرض/ وحدة فلكية	بعد الكوكب عن الشمس/ وحدة فلكية	الطور	اللمعان	القطر الزاوي/ ثانية قوسية	الاستطالة الشمسية ° '
1	عطارد	10	0.62612	0.39827	0.022	3.025	10.765	07 35
		20	0.82762	0.33804	0.299	0.430	08.143	17 31
		30	1.07968	0.30779	0.681	-0.090	06.243	16 11
2	الزهرة	10	1.28845	0.72343	0.810	-2.803	13.132	34 25
		20	1.22751	0.72478	0.781	-2.873	13.838	36 41
		30	1.15434	0.72601	0.751	-2.951	14.658	38 49
3	المريخ	10	0.77269	1.38519	0.847	0.342	12.113	100 25
		20	0.71701	1.38909	0.856	0.180	13.054	105 15
		30	0.66310	1.39430	0.869	-0.002	14.115	110 49
4	المشتري	10	5.93489	5.45125	0.994	-0.643	33.150	057 28
		20	6.05830	5.45065	0.995	-0.599	32.474	049 31
		30	6.16745	5.44999	0.996	-0.562	31.900	041 41
5	زحل	10	10.05825	9.08058	1.000	1.900	16.464	014 12
		20	10.00566	9.08205	1.000	1.890	16.551	022 34
		30	9.93069	9.08354	0.999	1.874	16.676	031 00
6	أورانوس	10	19.14533	20.08104	1.000	6.773	3.437	156 27
		20	19.09507	20.08147	1.000	6.767	3.446	166 25
		30	19.07366	20.08189	1.000	6.764	3.450	176 23
7	نبتون	10	29.10624	30.11939	1.000	8.611	2.137	178 27
		20	29.12778	30.11911	1.000	8.612	2.135	168 35
		30	29.17814	30.11883	1.000	8.616	2.132	158 41
8	بلوتو	10	30.18921	30.68961	1.000	15.084	0.272	119 48
		20	30.34763	30.69316	1.000	15.096	0.270	110 16
		30	30.51550	30.69673	1.000	15.108	0.269	100 44

الوحدة الفلكية: هي متوسط المسافة بين الأرض والشمس وتعادل 149,6 مليون كم.

الكواكب في سماء مدينة بنغازي خلال شهر هانيبال (أغسطس) للسنة الشمسية 1373و.ر (2005 ف)

ت	الكوكب	الأيام	المطلع المستقيم س : د	الميل الاستوائي ° '	زمن الشروق س : د	زمن الغروب س : د	اتجاه زاوية الشروق ° '	اتجاه زاوية الغروب ° '
1	عطارد	10	08 : 48	13 22	05 : 42	18 : 12	073 48	286 12
		20	08 : 44	16 30	04 : 51	18 : 14	070 02	289 58
		30	09 : 31	15 33	05 : 00	18 : 19	071 10	288 50
2	الزهرة	10	11 : 30	04 25	08 : 47	21 : 07	084 26	275 34
		20	12 : 13	00 42	09 : 03	20 : 58	090 30	269 30
		30	12 : 55	-05 50	09 : 19	20 : 48	096 34	263 26
3	المريخ	10	02 : 20	10 59	23 : 18	12 : 16	076 39	283 21
		20	02 : 39	12 29	22 : 53	11 : 59	074 51	285 09
		30	02 : 55	13 43	22 : 27	11 : 39	073 23	286 37
4	المشتري	10	12 : 55	-04 35	10 : 34	22 : 09	095 04	264 56
		20	13 : 01	-05 15	10 : 03	21 : 34	095 52	264 08
		30	13 : 07	-05 57	09 : 32	21 : 00	090 32	263 18
5	زحل	10	08 : 20	19 51	04 : 57	18 : 39	065 59	294 01
		20	08 : 25	19 34	04 : 23	18 : 04	066 19	293 41
		30	08 : 30	19 18	03 : 50	17 : 29	066 39	293 21
6	أورانوس	10	22 : 49	-08 24	20 : 37	07 : 56	099 36	260 24
		20	22 : 48	-08 33	19 : 56	07 : 15	099 46	260 14
		30	22 : 46	-08 42	19 : 16	06 : 34	099 56	260 04
7	نبتون	10	21 : 11	-16 21	19 : 20	05 : 58	109 02	250 58
		20	21 : 10	-16 26	18 : 40	05 : 17	109 08	250 52
		30	21 : 09	-16 30	18 : 00	04 : 37	109 14	250 46
8	بلوتو	10	17 : 10	-13 46	15 : 12	02 : 00	105 57	254 03
		20	17 : 09	-13 49	14 : 33	01 : 20	106 01	253 59
		30	17 : 09	-13 52	13 : 53	00 : 40	106 05	253 55

الكواكب في سماء مدينة بنغازي خلال شهر هانيبال (أغسطس) للسنة الشمسية 1373و.ر (2005 ف)

ت	الكوكب	الأيام	بعد الكوكب عن الأرض/ وحدة فلكية	بعد الكوكب عن الشمس/ وحدة فلكية	الطور	اللمعان	القطر الزاوي/ ثانية قوسية	الاستطالة الشمسية ° '
1	عطارد	10	0.62612	0.39827	0.022	3.025	10.765	07 35
		20	0.82762	0.33804	0.299	0.430	08.143	17 31
		30	1.07968	0.30779	0.681	-0.090	06.243	16 11
2	الزهرة	10	1.28845	0.72343	0.810	-2.803	13.132	34 25
		20	1.22751	0.72478	0.781	-2.873	13.838	36 41
		30	1.15434	0.72601	0.751	-2.951	14.658	38 49
3	المريخ	10	0.77269	1.38519	0.847	0.342	12.113	100 25
		20	0.71701	1.38909	0.856	0.180	13.054	105 15
		30	0.66310	1.39430	0.869	-0.002	14.115	110 49
4	المشتري	10	5.93489	5.45125	0.994	-0.643	33.150	057 28
		20	6.05830	5.45065	0.995	-0.599	32.474	049 31
		30	6.16745	5.44999	0.996	-0.562	31.900	041 41
5	زحل	10	10.05825	9.08058	1.000	1.900	16.464	014 12
		20	10.00566	9.08205	1.000	1.890	16.551	022 34
		30	9.93069	9.08354	0.999	1.874	16.676	031 00
6	أورانوس	10	19.14533	20.08104	1.000	6.773	3.437	156 27
		20	19.09507	20.08147	1.000	6.767	3.446	166 25
		30	19.07366	20.08189	1.000	6.764	3.450	176 23
7	نبتون	10	29.10624	30.11939	1.000	8.611	2.137	178 27
		20	29.12778	30.11911	1.000	8.612	2.135	168 35
		30	29.17814	30.11883	1.000	8.616	2.132	158 41
8	بلوتو	10	30.18921	30.68961	1.000	15.084	0.272	119 48
		20	30.34763	30.69316	1.000	15.096	0.270	110 16
		30	30.51550	30.69673	1.000	15.108	0.269	100 44

الوحدة الفلكية: هي متوسط المسافة بين الأرض والشمس وتعادل 149,6 مليون كم.

ملاحظات

1.عطارد:

يصل إلى موضع الأقتران الأسفل يوم 2005.8.6 ف عند الساعة 33 : 01 ، حيث يكون في هذا الموضع أقرب ما يمكن إلى الأرض ولكن لا يمكن رؤيته وذلك لأن نصفه المظلم يكون في اتجاه الأرض ، كما يبلغ استطالة مداره القصوى القريبة " موضع الكوكب غرب الشمس " يوم 2005.08.24 ف ، وتكون زاوية هذه الاستطالة حوالي 18.4° ، وتصل إلى أقصاها عند الساعة 00 : 01 ، ومن الممكن مشاهدته في نهاية هذا الشهر منخفضاً جداً في الأفق الشرقي قبل شروق الشمس ولفترة قصيرة جداً وبعيدة عن الضوء الصناعي ، ويصل إلى أقرب نقطة في مداره حول الشمس يوم 2005.08.31 ف، حيث يكون أقرب ما يمكن إلى الشمس عند الساعة 14 : 03 ، وتقدر المسافة بينهما بحوالي 0.3075 وحدة فلكية.

2. الزهرة :

يشاهد واضحاً جداً بعد غروب الشمس مباشرة ، ويزداد في التألق والسطوع يوماً بعد يوم لإقترابه التدريجي من كوكبنا الأرض .

3. المريخ :

يمكن مشاهدته ولمعانه في ازدياد تدريجي وذلك لأنه يقترب من الأرض.

4.المشترى :

يمكن مشاهدته بعد غروب الشمس مباشرة ولمعانه يقل لأنه يبتعد عن الأرض.

5. زحل :

تبدأ إمكانية رؤيته من أواخر هذا الشهر.

6. أورانوس :

يمكن مشاهدته باستخدام أي منظار صغير ولمعانه يزداد تدريجياً إلى أن يصل الى موضع التقابل.

7. نبتون :

يمكن مشاهدته بإستخدام المنظار ويصل إلى موضع التقابل مع الأرض يوم 2005.08.08ف ، حيث يكون أقرب ما يمكن إلى الأرض عند الساعة 44 : 16 ، وأفضل الأوقات لرصد الكواكب الخارجية عند موضع التقابل هذا.

8. بلوتو :

يمكن مشاهدته باستخدام منظار ذي قطر مناسب وهو يبتعد عن الأرض.

09. بعد الأرض عن الشمس يوم 2005.08.10 ف 1.013688 وحده فلكية.

10. بعد الأرض عن الشمس يوم 2005.08.20 ف 1.011869 وحدة فلكية.

11. بعد الأرض عن الشمس يوم 2005.08.30 ف 1.009706 وحدة فلكية.

الكواكب في سماء مدينة طرابلس خلال شهر الفاتح (سبتمبر) للسنة الشمسية1373 و.ر (2005ف)

ت	الكوكب	الأيام	المطلع المستقيم د س	الميل الاستوائي ' °	زمن الشروق د س	زمن الغروب د س	اتجاه زاوية الشروق ' °	اتجاه زاوية الغروب ' °
1	عطارد	10	10 : 45	09 51	06 : 13	19 : 03	077 53	282 07
		20	11 : 57	01 54	07 : 06	19 : 14	087 23	272 37
		30	13 : 02	-06 16	07 : 49	19 : 15	097 06	262 54
2	الزهرة	10	13 : 42	-11 16	10 : 05	21 : 04	103 06	256 54
		20	14 : 26	-15 50	10 : 22	20 : 56	108 35	251 25
		30	15 : 11	-19 50	10 : 35	20 : 46	113 25	246 35
3	المريخ	10	03 : 08	14 46	22 : 20	11 : 41	071 56	288 04
		20	03 : 16	15 27	21 : 47	11 : 11	071 07	288 53
		30	03 : 19	15 52	21 : 05	10 : 32	070 37	289 23
4	المشتري	10	13 : 15	-06 47	09 : 26	20 : 49	097 43	262 17
		20	13 : 23	-07 33	08 : 57	20 : 15	098 39	261 21
		30	13 : 31	-08 20	08 : 23	19 : 38	099 35	260 25
5	زحل	10	08 : 35	19 01	03 : 38	17 : 19	066 46	293 14
		20	08 : 40	18 46	03 : 04	16 : 43	067 04	292 56
		30	08 : 44	18 33	02 : 25	16 : 03	067 20	292 40
6	أورانوس	10	22 : 45	-08 52	19 : 00	06 : 15	100 13	259 48
		20	22 : 43	-09 00	18 : 19	05 : 34	100 23	259 37
		30	22 : 42	-09 08	17 : 35	04 : 49	100 32	259 28
7	نبتون	10	21 : 08	-16 35	17 : 45	04 : 18	109 29	250 31
		20	21 : 07	-16 38	17 : 05	03 : 38	109 33	250 27
		30	21 : 07	-16 41	16 : 21	02 : 54	109 37	250 23
8	بلوتو	10	17 : 09	-13 57	13 : 39	00 : 23	106 18	253 42
		20	17 : 10	-14 01	13 : 00	23 : 40	106 23	253 37
		30	17 : 10	-14 06	12 : 18	23 : 01	106 29	253 31

الكواكب في سماء مدينة طرابلس خلال شهر الفاتح (سبتمبر) للسنة الشمسية 1373 و.ر(2005ف)

ت	الكوكب	الأيام	بعد الكوكب عن الأرض/ وحدة فلكية	بعد الكوكب عن الشمس/ وحدة فلكية	الطور	اللمعان	القطر الزاوي/ ثانية قوسية	الاستطالة الشمسية ° '
1	عطارد	10	1.29673	0.33258	0.951	0.114	5.198	08 01
		20	1.39459	0.39151	0.999	0.572	4.833	02 22
		30	1.39393	0.44292	0.960	0.883	4.835	10 21
2	الزهرة	10	1.07650	0.72712	0.715	-3.047	15.718	41 01
		20	1.00383	0.72783	0.681	-3.142	16.855	42 50
		30	0.92975	0.72819	0.644	-3.249	18.199	44 26
3	المريخ	10	0.60687	1.40146	0.887	-0.207	15.423	118 00
		20	0.55997	1.40919	0.909	-0.395	16.715	125 44
		30	0.51910	1.41802	0.934	-0.576	18.031	134 49
4	المشتري	10	6.26869	5.44923	0.997	-0.529	31.385	033 08
		20	6.34184	5.44848	0.998	-0.505	31.023	025 24
		30	6.39560	5.44768	0.999	-0.488	30.762	017 42
5	زحل	10	9.82402	9.08519	0.999	1.852	16.857	040 26
		20	9.70709	9.08672	0.998	1.826	17.060	049 08
		30	9.57362	9.08826	0.998	1.797	17.298	058 01
6	أورانوس	10	19.08449	20.08235	1.000	6.766	3.448	172 23
		20	19.12552	20.08276	1.000	6.770	3.440	162 16
		30	19.19514	20.08318	1.000	6.779	3.428	152 07
7	نبتون	10	29.26516	30.11852	1.000	8.623	2.125	147 46
		20	29.37055	30.11824	1.000	8.630	2.118	137 49
		30	29.49781	30.11796	1.000	8.640	2.109	127 51
8	بلوتو	10	30.70547	30.70065	1.000	15.122	0.267	090 14
		20	30.87774	30.70423	1.000	15.134	0.266	080 41
		30	31.04461	30.70781	1.000	15.146	0.264	071 09

الوحدة الفلكية: هي متوسط المسافة بين الأرض والشمس وتعادل 149,6 مليون كم.

الكواكب في سماء مدينة بنغازي خلال شهر الفاتح (سبتمبر) للسنة الشمسية 1373 و.ر (2005ف)

ت	الكوكب	الأيام	المطلع المستقيم س د	الميل الاستوائي ° '	زمن الشروق س د	زمن الغروب س د	اتجاه زاوية الشروق ° '	اتجاه زاوية الغروب ° '
1	عطارد	10	10 : 45	09 51	05 : 47	18 : 35	078 00	282 00
		20	11 : 57	01 54	06 : 39	18 : 46	087 25	272 35
		30	13 : 02	-06 16	07 : 21	18 : 48	097 03	262 57
2	الزهرة	10	13 : 42	-11 16	09 : 37	20 : 38	103 00	257 00
		20	14 : 26	-15 50	09 : 54	20 : 30	108 26	251 34
		30	15 : 11	-19 50	10 : 06	20 : 20	113 13	246 47
3	المريخ	10	03 : 08	14 46	21 : 54	11 : 12	072 07	287 53
		20	03 : 16	15 27	21 : 21	10 : 43	071 18	288 42
		30	03 : 19	15 52	20 : 39	10 : 03	070 48	289 12
4	المشتري	10	13 : 15	-06 47	08 : 58	20 : 22	097 40	262 20
		20	13 : 23	-07 33	08 : 28	19 : 49	098 35	261 25
		30	13 : 31	-08 20	07 : 55	19 : 11	099 31	260 29
5	زحل	10	08 : 35	19 01	03 : 12	16 : 50	067 00	293 00
		20	08 : 40	18 46	02 : 38	16 : 14	067 17	292 43
		30	08 : 44	18 33	01 : 59	15 : 34	067 34	292 26
6	أورانوس	10	22 : 45	-08 52	18 : 31	05 : 49	100 08	259 52
		20	22 : 43	-09 00	17 : 51	05 : 07	100 18	259 42
		30	22 : 42	-09 08	17 : 07	04 : 23	100 28	259 32
7	نبتون	10	21 : 08	-16 35	17 : 16	03 : 52	109 19	250 41
		20	21 : 07	-16 38	16 : 36	03 : 12	109 24	250 36
		30	21 : 07	-16 41	15 : 52	02 : 28	109 27	250 33
8	بلوتو	10	17 : 09	-13 57	13 : 10	23 : 57	106 11	253 49
		20	17 : 10	-14 01	12 : 32	23 : 18	106 16	253 44
		30	17 : 10	-14 06	11 : 49	22 : 35	106 21	253 39

الكواكب في سماء مدينة بنغازي خلال شهر الفاتح (سبتمبر) للسنة الشمسية1373 و.ر(2005ف)

ت	الكوكب	الأيام	بعد الكوكب عن الأرض/ وحدة فلكية	بعد الكوكب عن الشمس/ وحدة فلكية	الطور	اللمعان	القطر الزاوي/ ثانية قوسية	الاستطالة الشمسية ° '
1	عطارد	10	1.29673	0.33258	0.951	0.114	5.198	08 01
		20	1.39459	0.39151	0.999	0.572	4.833	02 22
		30	1.39393	0.44292	0.960	0.883	4.835	10 21
2	الزهرة	10	1.07650	0.72712	0.715	-3.047	15.718	41 01
		20	1.00383	0.72783	0.681	-3.142	16.855	42 50
		30	0.92975	0.72819	0.644	-3.249	18.199	44 26
3	. المريخ	10	0.60687	1.40146	0.887	-0.207	15.423	118 00
		20	0.55997	1.40919	0.909	-0.395	16.715	125 44
		30	0.51910	1.41802	0.934	-0.576	18.031	134 49
4	المشتري	10	6.26869	5.44923	0.997	-0.529	31.385	033 08
		20	6.34184	5.44848	0.998	-0.505	31.023	025 24
		30	6.39560	5.44768	0.999	-0.488	30.762	017 42
5	زحل	10	9.82402	9.08519	0.999	1.852	16.857	040 26
		20	9.70709	9.08672	0.998	1.826	17.060	049 08
		30	9.57362	9.08826	0.998	1.797	17.298	058 01
6	أورانوس	10	19.08449	20.08235	1.000	6.766	3.448	172 23
		20	19.12552	20.08276	1.000	6.770	3.440	162 16
		30	19.19514	20.08318	1.000	6.779	3.428	152 07
7	نبتون	10	29.26516	30.11852	1.000	8.623	2.125	147 46
		20	29.37055	30.11824	1.000	8.630	2.118	137 49
		30	29.49781	30.11796	1.000	8.640	2.109	127 51
8	بلوتو	10	30.70547	30.70065	1.000	15.122	0.267	090 14
		20	30.87774	30.70423	1.000	15.134	0.266	080 41
		30	31.04461	30.70781	1.000	15.146	0.264	071 09

الوحدة الفلكية: هي متوسط المسافة بين الأرض والشمس وتعادل 149,6 مليون كم.

ملاحظات

1.عطارد:

لايمكن مشاهدته فى هذا الشهرويصل إلى اقترانه الأعلى مع الشمس يوم

18. 09. 2005 ف ،حيث يكون أبعد مايمكن عن الأرض عند الساعة 04:35.

2. الزهرة :

يشاهد واضحاً جداً بعد غروب الشمس مباشرة ولمعانه يزداد فى السطوع وذلك لأنه يقترب من الأرض .

3. المريخ :

يمكن مشاهدته بعد غروب الشمس بفترة قليلة وهو يقترب من الأرض ولمعانه في ازدياد تدريجي إلى أن يصل إلى موضع التقابل.

4.المشتري :

يبدأ في الاختفاء ابتداءاً من منتصف هذا الشهر وهو يبتعدعن الأرض إلى أن يصل إلى موضع الآقتران.

5. زحل :

يمكن مشاهدته بعد منتصف الليل بساعات قليلة ويتباكر شروقه شيئاً فشيئاً وهو يقترب من الأرض .

6. أورانوس :

يمكن مشاهدته بعد غروب الشمس باستخدام أي منظار صغير، ويكون في موضع التقابل مع الأرض يوم01 .09 .2005 ف ، حيث يكون أقرب مايمكن إلى الأرض في هذا اليوم عند الساعه 11:31.

7. نبتون :

يمكن مشاهدته بعد غروب الشمس باستخدام المنظار.

8. بلوتو :

يمكن مشاهدته باستخدام منظار ذي قطر مناسب وهو يبتعد عن الأرض.

09. بعد الأرض عن الشمس يوم 2005.09.10 ف 1.006996 وحدة فلكية.

10. بعد الأرض عن الشمس يوم 2005.09.20 ف 1.004309 وحدة فلكيه.

11. بعد الأرض عن الشمس يوم 2005.09.30 ف 1.001487 وحدة فلكيه.

الكواكب في سماء مدينة طرابلس خلال شهر التمور(اكتوبر) للسنة الشمسية1373و.ر (2005 ف)

ت	الكوكب	الأيام	المطلع المستقيم د س	الميل الاستوائي ' °	زمن الشروق د س	زمن الغروب د س	اتجاه زاوية الشروق ' °	اتجاه زاوية الغروب ' °
1	عطارد	10	13 : 59	-12 58	08 : 24	19 : 14	105 07	254 53
		20	14 : 52	-18 18	08 : 53	19 : 12	111 33	248 27
		30	15 : 45	-22 29	09 : 19	19 : 14	116 40	243 20
2	الزهرة	10	15 : 57	-23 05	10 : 52	20 : 43	117 24	242 36
		20	16 : 44	-25 25	11 : 07	20 : 42	120 18	239 42
		30	17 : 30	-26 46	11 : 19	20 : 45	121 58	238 02
3	المريخ	10	03 : 16	16 00	20 : 22	09 : 50	070 27	289 33
		20	03 : 07	15 53	20 : 35	10 : 01	070 35	289 25
		30	02 : 54	15 33	18 : 43	08 : 08	071 00	289 00
4	المشتري	10	13 : 39	-09 07	07 : 54	19 : 04	100 31	259 29
		20	13 : 47	-09 54	07 : 25	18 : 31	101 27	258 33
		30	13 : 55	-10 40	06 : 56	17 : 58	102 23	257 37
5	زحل	10	08 : 47	18 22	01 : 50	15 : 27	067 34	292 26
		20	08 : 50	18 12	01 : 14	14 : 50	067 46	292 14
		30	08 : 52	18 05	00 : 37	14 : 12	067 54	292 06
6	أورانوس	10	22 : 41	-19 15	16 : 55	04 : 09	100 40	259 20
		20	22 : 40	-09 20	16 : 15	03 : 28	100 47	259 13
		30	22 : 39	-09 24	15 : 35	02 : 48	100 51	259 09
7	نبتون	10	21 : 06	-16 43	15 : 41	02: 14	109 39	250 21
		20	21 : 06	-16 44	15 : 02	01: 34	109 40	250 20
		30	21 : 06	-16 45	14 : 23	00: 55	109 41	250 19
8	بلوتو	10	17 : 11	-14 10	11 : 39	22 : 23	106 34	253 26
		20	17 : 12	-14 14	11 : 01	21 : 44	106 39	253 21
		30	17 : 13	-14 19	10 : 23	21 : 06	106 45	253 16

الكواكب في سماء مدينة طرابلس خلال شهر التمور(اكتوبر) للسنة الشمسية1373و.ر (2005 ف)

ت	الكوكب	الأيام	بعد الكوكب عن الأرض/ وحدة فلكية	بعد الكوكب عن الشمس/ وحدة فلكية	الطور	اللمعان	القطر الزاوي/ ثانية قوسية	الاستطالة الشمسية ° '
1	عطارد	10	1.34120	0.46494	0.908	0.965	5.025	15 56
		20	1.26021	0.46279	0.847	0.895	5.348	19 50
		30	1.19999	0.43519	0.734	0.662	6.018	23 06
2	الزهرة	10	0.85459	0.72818	0.605	-3.364	19.799	45 47
		20	0.77875	0.72779	0.563	-3.488	21.727	46 48
		30	0.70261	0.72707	0.517	-3.621	24.082	47 23
3	المريخ	10	0.48689	1.42783	0.960	-0.730	19.224	145 23
		20	0.46649	1.43851	0.983	-0.832	20.065	157 22
		30	0.46095	1.44996	0.997	-0.857	20.306	170 24
4	المشتري	10	6.42894	5.44684	1.000	-0.477	30.602	010 00
		20	6.44111	5.44595	1.000	-0.474	30.544	002 26
		30	6.43175	5.44502	1.000	-0.477	30.589	005 41
5	زحل	10	9.42656	9.08982	0.997	1.764	17.567	067 04
		20	9.26934	9.09139	0.997	1.729	17.865	076 19
		30	9.10590	9.09299	0.997	1.690	18.186	085 47
6	أورانوس	10	19.29131	20.08358	1.000	6.790	3.411	141 57
		20	19.41111	20.08399	1.000	6.803	3.390	131 47
		30	19.55082	20.08439	1.000	6.819	3.360	119 36
7	نبتون	10	29.64314	30.11367	1.000	8.651	2.098	117 52
		20	29.80220	30.11739	1.000	8.662	2.087	107 54
		30	29.97020	30.11711	1.000	8.674	2.075	097 55
8	بلوتو	10	31.20141	30.71139	1.000	15.158	0.263	061 36
		20	31.34373	30.71499	1.000	15.168	0.262	052 05
		30	31.46755	30.71859	1.000	15.176	0.261	042 35

الوحدة الفلكية: هي متوسط المسافة بين الأرض والشمس وتعادل 149,6 مليون كم.

الكواكب في سماء مدينة بنغازي خلال شهر التمور(اكتوبر) للسنة الشمسية1373و.ر (2005 ف)

ت	الكوكب	الأيام	المطلع المستقيم د س	الميل الاستوائي ' °	زمن الشروق د س	زمن الغروب د س	اتجاه زاوية الشروق ' °	اتجاه زاوية الغروب ' °
1	عطارد	10	13 : 59	-12 58	07 : 56	18 : 48	105 00	255 00
		20	14 : 52	-18 18	08 : 24	18 : 46	111 23	248 37
		30	15 : 45	-22 29	08 : 50	18 : 48	116 26	243 34
2	الزهرة	10	15 : 57	-23 05	10 : 23	20 : 17	117 09	242 51
		20	16 : 44	-25 25	10 : 37	20 : 17	120 02	239 58
		30	17 : 30	-26 46	10 : 49	20 : 20	121 41	238 19
3	المريخ	10	03 : 16	16 00	19 : 56	09 : 21	070 38	289 22
		20	03 : 07	15 53	19 : 08	08 : 32	070 47	289 13
		30	02 : 54	15 33	18 : 17	07 : 39	071 11	288 49
4	المشتري	10	13 : 39	-09 07	07 : 26	18 : 38	100 27	259 33
		20	13 : 47	-09 54	06 : 57	18 : 05	101 22	258 38
		30	13 : 55	-10 40	06 : 28	17 : 31	102 17	257 43
5	زحل	10	08 : 47	18 22	01 : 24	14 : 58	067 47	292 13
		20	08 : 50	18 12	00 : 48	14 : 21	067 59	292 02
		30	08 : 52	18 05	00 : 11	13 : 43	068 07	291 53
6	أورانوس	10	22 : 41	-19 15	16 : 27	03 : 42	100 36	259 24
		20	22 : 40	-09 20	15 : 46	03 : 01	100 42	259 18
		30	22 : 39	-09 24	15 : 07	02 : 21	100 47	259 13
7	نبتون	10	21 : 06	-16 43	15 : 13	01 : 48	109 29	250 31
		20	21 : 06	-16 44	14 : 33	01 : 08	109 31	250 29
		30	21 : 06	-16 45	13 : 54	00 : 29	109 31	250 29
8	بلوتو	10	17 : 11	-14 10	11 : 11	21 : 56	106 26	253 34
		20	17 : 12	-14 14	10 : 33	21 : 18	106 31	253 29
		30	17 : 13	-14 19	09 : 55	20 : 39	106 37	253 23

الكواكب في سماء مدينة بنغازي خلال شهر التمور(اكتوبر) للسنة الشمسية 1373و.ر (2005 ف)

ت	الكوكب	الأيام	بعد الكوكب عن الأرض/وحدة فلكية	بعد الكوكب عن الشمس/ وحدة فلكية	الطور	اللمعان	القطر الزاوي/ ثانية قوسية	الاستطالة الشمسية ° '
1	عطارد	10	1.34120	0.46494	0.908	0.965	5.025	15 56
		20	1.26021	0.46279	0.847	0.895	5.348	19 50
		30	1.19999	0.43519	0.734	0.662	6.018	23 06
2	الزهرة	10	0.85459	0.72818	0.605	-3.364	19.799	45 47
		20	0.77875	0.72779	0.563	-3.488	21.727	46 48
		30	0.70261	0.72707	0.517	-3.621	24.082	47 23
3	المريخ	10	0.48689	1.42783	0.960	-0.730	19.224	145 23
		20	0.46649	1.43851	0.983	-0.832	20.065	157 22
		30	0.46095	1.44996	0.997	-0.857	20.306	170 24
4	المشتري	10	6.42894	5.44684	1.000	-0.477	30.602	010 00
		20	6.44111	5.44595	1.000	-0.474	30.544	002 26
		30	6.43175	5.44502	1.000	-0.477	30.589	005 41
5	زحل	10	9.42656	9.08982	0.997	1.764	17.567	067 04
		20	9.26934	9.09139	0.997	1.729	17.865	076 19
		30	9.10590	9.09299	0.997	1.690	18.186	085 47
6	أورانوس	10	19.29131	20.08358	1.000	6.790	3.411	141 57
		20	19.41111	20.08399	1.000	6.803	3.390	131 47
		30	19.55082	20.08439	1.000	6.819	3.360	119 36
7	نبتون	10	29.64314	30.11367	1.000	8.651	2.098	117 52
		20	29.80220	30.11739	1.000	8.662	2.087	107 54
		30	29.97020	30.11711	1.000	8.674	2.075	097 55
8	بلوتو	10	31.20141	30.71139	1.000	15.158	0.263	061 36
		20	31.34373	30.71499	1.000	15.168	0.262	052 05
		30	31.46755	30.71859	1.000	15.176	0.261	042 35

الوحدة الفلكية: هي متوسط المسافة بين الأرض والشمس وتعادل 149,6 مليون كم.

ملاحظات

1.عطارد:

يصل إلى أبعد نقطة في مداره حول الشمس يوم 14 .10 .2005 ف حيث يكون أبعد مايمكن عن الشمس عند الساعة 02:52 ، حيث تقدر المسافة بينهما بحوالي 0.4667وحدة فلكية ، ويمكن مشاهدته في أواخر هذا الشهر منخفضاً جداً في الأفق الغربي بعد غروب الشمس مباشرة وبعيداً عن الضوء الصناعي.

2. الزهرة :

يشاهد واضحا جداً بعد غروب الشمس مباشرة ولمعانه يزداد يومياً ويقترب من الأرض ، ويصل إلى أبعد نقطة في مداره حول الشمس يوم 04 .10 .2005 ف حيث يكون أبعد مايمكن عن الشمس عند الساعة 18:33 ويكون على بعد 0.7282 وحدة فلكية من الشمس.

3. المريخ :

يشاهدواضحا بعد غروب الشمس بعد بفترة وجيزة ولمعانه يزداد بالتدريج وذلك لأنه يقترب من الأرض إلى أن يصل إلى موضع التقابل.

4.المشتري :

لا يمكن مشاهدته وهو يبتعدعن الأرض إلى أن يصل إلى موضع الاقتران يوم 22 .10 .2005 ف، حيث يكون أبعد مايمكن عن الأرض عند الساعه 15:03.

5. زحل :

يمكن مشاهدته بعد منتصف الليل وهو يقترب من الأرض .

<u>6. أورانوس :</u>

يمكن مشاهدته بعد غروب الشمس باستخدام أي منظار صغيروهويبتعد عن الأرض.

<u>7. نبتون :</u>

يمكن مشاهدته بعد غروب الشمس باستخدام المنظاروهو يبتعد عن الأرض.

<u>8. بلوتو :</u>

يمكن مشاهدته باستعمال المناظير ذات الأقطار المناسبة.

09. بعد الأرض عن الشمس يوم 2005.10.10 ف 0.998614 وحدة فلكية.

10. بعد الأرض عن الشمس يوم 2005.10.20 ف 0.995774 وحدة فلكيه.

11. بعد الأرض عن الشمس يوم 2005.10.30 ف 0.993052 وحدة فلكيه.

الكواكب في سماء مدينة طرابلس خلال شهر الحرث(نوفمبر) للسنة الشمسية 1373و.ر (2005)

ت	الكوكب	الأيام	المطلع المستقيم د س	الميل الاستوائي ° '	زمن الشروق د س	زمن الغروب د س	اتجاه زاوية الشروق ° '	اتجاه زاوية الغروب ° '
1	عطارد	10	16 : 29	-24 27	09 : 26	19 : 08	119 06	240 54
		20	16 : 19	-22 02	06 : 41	18 : 15	114 39	245 21
		30	15 : 40	-17 18	06 : 57	17 : 22	110 21	249 39
2	الزهرة	10	18 : 19	-27 03	11 : 25	20 : 50	122 19	237 41
		20	19 : 00	-26 17	11 : 24	20 : 53	121 22	238 38
		30	19 : 34	-24 45	11 : 14	20 : 53	119 27	240 33
3	المريخ	10	02 : 39	15 05	17 : 46	07 : 08	071 34	288 26
		20	02 : 27	14 45	16 : 56	06 : 17	071 58	288 02
		30	02 : 20	14 40	16 : 10	05 : 30	072 04	287 56
4	المشتري	10	14 : 04	-11 30	06 : 24	17 : 22	103 21	256 39
		20	14 : 12	-12 12	05 : 55	16 : 49	104 13	255 47
		30	14 : 20	-12 53	05 : 25	16 : 15	105 01	254 59
5	زحل	10	08 : 53	18 01	23 : 55	13 : 30	067 59	292 01
		20	08 : 54	18 00	22 : 37	12 : 51	068 00	292 00
		30	08 : 53	18 03	14 : 51	12 : 12	067 57	292 03
6	أورانوس	10	22 : 38	-09 26	14 : 51	02 : 04	100 54	259 06
		20	22 : 38	-09 26	14 : 12	01 : 25	100 54	259 06
		30	22 : 39	-09 24	13 : 33	00 : 46	100 52	259 08
7	نبتون	10	21 : 06	-16 44	13 : 40	00 : 12	109 40	250 21
		20	21 : 07	-16 42	13 : 01	23 : 33	109 37	250 23
		30	21 : 07	-16 39	12 : 22	22 : 55	109 34	250 26
8	بلوتو	10	17 : 14	-14 23	09 : 42	20 : 23	106 50	253 10
		20	17 : 16	-14 27	09 : 04	19 : 45	106 54	253 06
		30	17 : 17	-14 30	08 : 26	19 : 07	106 58	253 02

الكواكب في سماء مدينة طرابلس خلال شهر الحرث(نوفمبر) للسنة الشمسية 1373و.ر (2005)

ت	الكوكب	الأيام	بعد الكوكب عن الأرض/ وحدة فلكية	بعد الكوكب عن الشمس/ وحدة فلكية	الطور	اللمعان	القطر الزاوي/ ثانية قوسية	الاستطالة الشمسية ° ′
1	عطارد	10	0.87869	0.37308	0.446	0.341	7.670	22 21
		20	0.69661	0.32031	0.046	1.603	9.675	09 31
		30	0.72332	0.30986	0.105	1.085	9.318	10 53
2	الزهرة	10	0.61914	0.72594	0.460	-3.772	27.328	47 19
		20	0.54433	0.72469	0.401	-3.907	31.084	46 21
		30	0.47175	0.72335	0.333	-4.020	35.867	44 08
3	المريخ	10	0.47446	1.46328	0.999	-0.776	19.728	174 51
		20	0.50484	1.47592	0.981	-0.612	18.541	162 02
		30	0.55097	1.48892	0.972	-0.384	16.988	150 17
4	المشتري	10	6.39651	5.44393	0.999	-0.489	30.757	014 17
		20	6.34219	5.44290	0.999	-0.507	31.021	022 14
		30	6.26739	5.44182	0.998	-0.532	31.391	030 16
5	زحل	10	8.92419	9.09476	0.997	1.647	18.556	096 28
		20	8.76241	9.09639	0.997	1.607	18.899	106 24
		30	8.60906	9.09804	0.998	1.569	19.236	116 35
6	أورانوس	10	19.72233	20.08483	0.999	6.838	3.336	110 29
		20	19.88921	20.08563	0.999	6.856	3.308	100 24
		30	20.06126	20.08561	0.999	6.875	3.280	090 21
7	نبتون	10	30.15929	30.11679	1.000	8.688	2.062	086 57
		20	30.32950	30.11651	1.000	8.700	2.051	076 59
		30	30.49283	30.11523	1.000	8.712	2.040	067 02
8	بلوتو	10	31.57823	30.72255	1.000	15.184	0.260	032 14
		20	31.65255	30.72616	1.000	15.190	0.259	023 02
		30	31.69962	30.72978	1.000	15.193	0.259	014 27

الوحدة الفلكية: هي متوسط المسافة بين الأرض والشمس وتعادل 149,6 مليون كم.

الكواكب في سماء مدينة بنغازي خلال شهر الحرث(نوفمبر) للسنة الشمسية 1373و.ر(2005ف)

ت	الكوكب	الأيام	المطلع المستقيم د س	الميل الاستوائي ° '	زمن الشروق د س	زمن الغروب د س	اتجاه زاوية الشروق ° '	اتجاه زاوية الغروب ° '
1	عطارد	10	16 : 29	-24 27	08 57	18 43	118 50	241 10
		20	16 : 19	-22 02	08 00	18 01	115 53	244 07
		30	15 : 40	-17 18	06 28	16 56	110 11	249 48
2	الزهرة	10	18 : 19	-27 03	10 55	20 24	112 01	237 59
		20	19 : 00	-26 17	10 54	20 28	121 05	238 55
		30	19 : 34	-24 45	09 02	19 29	111 20	248 40
3	المريخ	10	02 : 39	15 05	15 02	04 21	071 56	288 03
		20	02 : 27	14 45	16 30	05 48	072 09	287 51
		30	02 : 20	14 40	13 51	03 17	070 16	289 44
4	المشتري	10	14 : 04	-11 30	05 56	16 55	103 15	256 45
		20	14 : 12	-12 12	05 26	16 22	104 06	255 54
		30	14 : 20	-12 53	04 57	15 49	104 54	255 06
5	زحل	10	08 : 53	18 01	23 29	13 01	068 12	291 48
		20	08 : 54	18 00	22 50	12 22	068 13	291 47
		30	08 : 53	18 03	22 11	11 46	068 10	291 50
6	أورانوس	10	22 : 38	-09 26	14 23	01 37	100 49	259 11
		20	22 : 38	-09 26	13 44	00 58	100 49	259 11
		30	22 : 39	-09 24	13 05	00 19	100 47	259 13
7	نبتون	10	21 : 06	-16 44	13 11	23 46	109 30	250 30
		20	21 : 07	-16 42	12 32	23 07	109 28	250 32
		30	21 : 07	-16 39	11 53	22 28	109 24	250 36
8	بلوتو	10	17 : 14	-14 23	09 13	19 57	106 42	253 18
		20	17 : 16	-14 27	08 35	19 19	106 46	253 14
		30	17 : 17	-14 30	07 58	18 41	106 50	253 10

الكواكب في سماء مدينة بنغازي خلال شهر الحرث(نوفمبر) للسنة الشمسية 1373و.ر(2005 ف)

ت	الكوكب	الأيام	بعد الكوكب عن الأرض/ وحدة فلكية	بعد الكوكب عن الشمس/ وحدة فلكية	الطور	اللمعان	القطر الزاوي /ثانية قوسية	الاستطالة الشمسية ° '
1	عطارد	10	0.87869	0.37308	0.446	0.341	7.670	22 21
		20	0.69661	0.32031	0.046	1.603	9.675	09 31
		30	0.72332	0.30986	0.105	1.085	9.318	10 53
2	الزهرة	10	0.61914	0.72594	0.460	-3.772	27.328	47 19
		20	0.54433	0.72469	0.401	-3.907	31.084	46 21
		30	0.47175	0.72335	0.333	-4.020	35.867	44 08
3	المريخ	10	0.47446	1.46328	0.999	-0.776	19.728	174 51
		20	0.50484	1.47592	0.981	-0.612	18.541	162 02
		30	0.55097	1.48892	0.972	-0.384	16.988	150 17
4	المشتري	10	6.39651	5.44393	0.999	-0.489	30.757	014 17
		20	6.34219	5.44290	0.999	-0.507	31.021	022 14
		30	6.26739	5.44182	0.998	-0.532	31.391	030 16
5	زحل	10	8.92419	9.09476	0.997	1.647	18.556	096 28
		20	8.76241	9.09639	0.997	1.607	18.899	106 24
		30	8.60906	9.09804	0.998	1.569	19.236	116 35
6	أورانوس	10	19.72233	20.08483	0.999	6.838	3.336	110 29
		20	19.88921	20.08563	0.999	6.856	3.308	100 24
		30	20.06126	20.08561	0.999	6.875	3.280	090 21
7	نبتون	10	30.15929	30.11679	1.000	8.688	2.062	086 57
		20	30.32950	30.11651	1.000	8.700	2.051	076 59
		30	30.49283	30.11523	1.000	8.712	2.040	067 02
8	بلوتو	10	31.57823	30.72255	1.000	15.184	0.260	032 14
		20	31.65255	30.72616	1.000	15.190	0.259	023 02
		30	31.69962	30.72978	1.000	15.193	0.259	014 27

الوحدة الفلكية: هي متوسط المسافة بين الأرض والشمس وتعادل 149,6 مليون كم.

ملاحظات

1.عطارد:

يمكن مشاهدته في الأيام الأولى من هذا الشهرفقط منخفضاً جداً في الأفق الغربي ولفتره وجيزة جداً ،ويصل إلى استطالة مداره القصوى الشرقية (موضع الكوكب شرق الشمس)يوم 03 .11 .2005 ف،وتكون زاوية هذه الأستطاله 23.5°، وتصل هذه الاستطاله إلى اقصاها عند الساعة 17:40 ،كما يصل إلى اقترانه الأسفل مع الشمس يوم 24 .11 .2005 ف عند الساعة 17:40 ، ويكون في هذا الموضع اقرب ما يمكن إلى الأرض ولكن لايمكن رؤيته وذلك لأن نصفه المظلم يكون في اتجاه الأرض ،كما يصل إلى أقرب نقطة في مداره حول الشمس يوم 27 .11 .2005ف ، حيث يكون أقرب ما يمكن إلى الشمس عند الساعة 02:30 ، ويكون على بعد 0.3075 وحدة فلكية من الشمس.

2. الزهرة :

يشاهد لامعا جداً بعد غروب الشمس مباشرة ، حيث يكون أسطع الأجرام السماوية في سمائنا الليلية بعد القمر،ويصل إلى استطالة مداره القصوى الشرقية يوم03 .11 .2005ف ، وتكون زاوية هذه الاستطالة 47.1° ، وتصل الاستطالة إلى أقصاها عند الساعه 20:59 ، حيث أنه من أفضل الأوقات لرصد ومراقبة الكواكب الداخلية عندما تكون قريبة من موضع إحدى استطالتيها .

3. المريخ :

يشاهد واضحا بعد غروب الشمس ، وهو يقترب من الأرض ألى أن يصل إلى موضع التقابل يوم07 .11 .2005 ف ، حيث يكون أقرب مايمكن إلى الأرض عند الساعه ، 20:52 وأفضل الأوقات لرصد الكواكب الخارجية عندما تكون قريبة من موضع التقابل.

4.المشتري :

تبدأ إمكانية رؤيته اعتباراً من نهاية هذا الشهر وهو يقترب من الأرض عائداً من اقترانه الأعلى.

5. زحل :

يمكن مشاهدته وهو يقترب من الأرض ولمعانه يزداد تدريجياً .

6. أورانوس :

يمكن مشاهدته بعد غروب الشمس باستخدام أي منظار صغيروهويبتعد عن الأرض.

7. نبتون :

يمكن مشاهدته بعد غروب الشمس باستخدام المنظاروهو يبتعد عن الأرض إلى أن يصل إلى موضع الاقتران.

8. بلوتو :

تبدأ صعوبة رؤيته اعتباراً من هذا الشهر.

09. بعد الأرض عن الشمس يوم 2005.11.10 ف 0.990295 وحدة فلكية.

10. بعد الأرض عن الشمس يوم 2005.11.20 ف 0.988086 وحدة فلكية.

11. بعد الأرض عن الشمس يوم 2005.11.30 ف 0.986235 وحدة فلكية.

الكواكب في سماء مدينة طرابلس خلال شهر الكانون (ديسمبر) للسنة الشمسية1373و.ر (2005 ف)

ت	الكوكب	الأيام	المطلع المستقيم د س	الميل الاستوائي ' °	زمن الشروق د س	زمن الغروب د س	اتجاه زاوية الشروق ' °	اتجاه زاوية الغروب ' °
1	عطارد	10	15 : 42	-17 03	06 : 19	16 : 46	110 03	249 57
		20	16 : 28	-20 23	06 : 35	16 : 42	114 06	245 54
		30	17 : 30	-23 18	07 : 07	16 : 56	117 40	242 20
2	الزهرة	10	20 : 00	-22 40	10 : 53	20 : 50	116 54	243 06
		20	20 : 13	-20 24	10 : 20	20 : 31	114 06	245 54
		30	20 : 10	-18 15	09 : 31	19 : 55	111 31	248 29
3	المريخ	10	02 : 18	14 55	15 : 28	04 : 50	071 46	288 14
		20	02 : 22	15 29	14 : 51	04 : 15	071 05	288 55
		30	02 : 29	16 19	14 : 15	03 : 46	070 04	288 56
4	المشتري	10	14 : 28	-13 30	04 : 55	15 : 42	105 46	254 14
		20	14 : 35	-14 04	04 : 25	15 : 08	106 27	253 33
		30	14 : 42	-14 35	03 : 54	14 : 34	107 04	252 56
5	زحل	10	08 : 52	18 08	21 : 56	11 : 32	067 50	292 10
		20	08 : 51	18 17	21 : 15	10 : 51	067 40	292 20
		30	08 : 49	18 27	20 : 33	10 : 10	067 27	292 33
6	أورانوس	10	22 : 39	-09 21	12 : 54	00 : 07	100 47	259 13
		20	22 : 40	-09 15	12 : 15	23 : 29	100 40	259 20
		30	22 : 41	-09 08	11 : 37	22 : 51	100 32	259 28
7	نبتون	10	21 : 08	-16 35	11 : 43	22 : 17	109 29	250 31
		20	21 : 09	-16 31	11 : 05	21 : 38	109 24	250 36
		30	21 : 11	-16 26	10 : 26	21 : 01	109 18	250 42
8	بلوتو	10	17 : 19	-14 33	07 : 48	18 : 29	107 01	252 59
		20	17 : 20	-14 35	07 : 11	17 : 52	107 04	252 56
		30	17 : 22	-14 37	06 : 33	17 : 14	107 06	252 54

الكواكب في سماء مدينة طرابلس خلال شهر الكانون(ديسمبر) للسنة الشمسية 1373و.ر(2005 ف)

ت	الكوكب	الأيام	بعد الكوكب عن الأرض/ وحدة فلكية	بعد الكوكب عن الشمس/ وحدة فلكية	الطور	اللمعان	القطر الزاوي/ ثانية قوسية	الاستطالة الشمسية ° '
1	عطارد	10	0.93436	0.34855	0.518	0.164	7.213	20 22
		20	1.17036	0.40970	0.796	0.537	5.759	19 12
		30	1.32411	0.45264	0.913	0.872	5.090	14 39
2	الزهرة	10	0.40335	0.72199	0.254	-4.071	41.948	40 03
		20	0.34249	0.72074	0.165	-3.958	49.402	33 15
		30	0.29474	0.71969	0.073	-3.410	57.406	22 52
3	المريخ	10	0.61042	1.50216	0.952	-0.120	15.334	139 48
		20	0.68066	1.51549	0.934	0.156	13.751	130 34
		30	0.75938	1.52879	0.919	0.431	12.326	122 24
4	المشتري	10	6.17327	5.44069	0.997	-0.564	31.870	038 27
		20	6.06014	5.43953	0.996	-0.603	32.457	046 45
		30	5.93369	5.43831	0.994	-0.649	33.156	055 13
5	زحل	10	8.46919	9.09970	0.998	1.533	19.553	126 57
		20	8.34772	9.10138	0.999	1.502	19.838	137 32
		30	8.24912	9.10308	0.999	1.476	20.075	148 17
6	أورانوس	10	20.23328	20.08600	0.999	6.894	3.252	080 22
		20	20.40018	20.08639	0.999	6.911	3.225	070 26
		30	20.55087	20.08677	1.000	6.928	3.201	060 34
7	نبتون	10	30.64443	30.11595	1.000	8.723	2.030	057 07
		20	30.77983	30.11566	1.000	8.732	2.020	047 12
		30	30.89512	30.11538	1.000	8.740	2.013	037 19
8	بلوتو	10	31.71810	30.73340	1.000	15.195	0.259	008 45
		20	31.70748	30.73703	1.000	15.194	0.259	011 35
		30	31.66807	30.74066	1.000	15.192	0.259	019 34

الوحدة الفلكية: هي متوسط المسافة بين الأرض والشمس وتعادل 149,6 مليون كم.

الكواكب في سماء مدينة بنغازي خلال شهر الكانون(ديسمبر) للسنة الشمسية 1373و.ر(2005 ف)

ت	الكوكب	الأيام	المطلع المستقيم د س	الميل الاستوائي ' °	زمن الشروق د س	زمن الغروب د س	اتجاه زاوية الشروق ' °	اتجاه زاوية الغروب ' °
1	عطارد	10	15 : 42	-17 03	05 51	16 20	109 53	250 07
		20	16 : 28	-20 23	06 06	16 17	113 54	246 06
		30	17 : 30	-23 18	06 38	16 31	117 25	242 35
2	الزهرة	10	20 : 00	-22 40	10 24	20 21	116 40	243 20
		20	20 : 13	-20 24	09 51	20 01	113 54	246 06
		30	20 : 10	-18 15	09 02	19 29	111 20	248 40
3	المريخ	10	02 : 18	14 55	15 02	04 21	071 56	288 03
		20	02 : 22	15 29	14 25	03 46	071 16	288 44
		30	02 : 29	16 19	13 51	03 17	070 16	289 44
4	المشتري	10	14 : 28	-13 30	04 27	15 16	105 38	254 22
		20	14 : 35	-14 04	03 56	14 42	106 19	253 41
		30	14 : 42	-14 35	03 25	14 08	106 56	253 04
5	زحل	10	08 : 52	18 08	21 30	11 03	068 03	291 57
		20	08 : 51	18 17	20 49	10 22	067 53	292 07
		30	08 : 49	18 27	20 07	09 41	067 41	292 19
6	أورانوس	10	22 : 39	-09 21	12 26	23 40	100 42	259 18
		20	22 : 40	-09 15	11 47	23 02	100 36	259 24
		30	22 : 41	-09 08	11 08	22 24	100 27	259 33
7	نبتون	10	21 : 08	-16 35	11 14	21 50	109 20	250 40
		20	21 : 09	-16 31	10 36	21 12	109 14	250 46
		30	21 : 11	-16 26	09 57	20 34	109 08	250 52
8	بلوتو	10	17 : 19	-14 33	07 20	18 03	106 53	253 07
		20	17 : 20	-14 35	06 42	17 25	106 56	253 04
		30	17 : 22	-14 37	06 04	16 47	106 58	253 02

الكواكب في سماء مدينة بنغازي خلال شهر الكانون(ديسمبر) للسنة الشمسية 1373و.ر(2005 ف)

ت	الكوكب	الأيام	بعد الكوكب عن الأرض/ وحدة فلكية	بعد الكوكب عن الشمس/ وحدة فلكية	الطور	اللمعان	القطر الزاوي/ ثانية قوسية	الاستطالة الشمسية ° '
1	عطارد	10	0.93436	0.34855	0.518	0.164	7.213	20 22
		20	1.17036	0.40970	0.796	0.537	5.759	19 12
		30	1.32411	0.45264	0.913	0.872	5.090	14 39
2	الزهرة	10	0.40335	0.72199	0.254	-4.071	41.948	40 03
		20	0.34249	0.72074	0.165	-3.958	49.402	33 15
		30	0.29474	0.71969	0.073	-3.410	57.406	22 52
3	المريخ	10	0.61042	1.50216	0.952	-0.120	15.334	139 48
		20	0.68066	1.51549	0.934	0.156	13.751	130 34
		30	0.75938	1.52879	0.919	0.431	12.326	122 24
4	المشتري	10	6.17327	5.44069	0.997	-0.564	31.870	038 27
		20	6.06014	5.43953	0.996	-0.603	32.457	046 45
		30	5.93369	5.43831	0.994	-0.649	33.156	055 13
5	زحل	10	8.46919	9.09970	0.998	1.533	19.553	126 57
		20	8.34772	9.10138	0.999	1.502	19.838	137 32
		30	8.24912	9.10308	0.999	1.476	20.075	148 17
6	أورانوس	10	20.23328	20.08600	0.999	6.894	3.252	080 22
		20	20.40018	20.08639	0.999	6.911	3.225	070 26
		30	20.55087	20.08677	1.000	6.928	3.201	060 34
7	نبتون	10	30.64443	30.11595	1.000	8.723	2.030	057 07
		20	30.77983	30.11566	1.000	8.732	2.020	047 12
		30	30.89512	30.11538	1.000	8.740	2.013	037 19
8	بلوتو	10	31.71810	30.73340	1.000	15.195	0.259	008 45
		20	31.70748	30.73703	1.000	15.194	0.259	011 35
		30	31.66807	30.74066	1.000	15.192	0.259	019 34

الوحدة الفلكية: هي متوسط المسافة بين الأرض والشمس وتعادل 149,6 مليون كم.

ملاحظات

1.عطارد:

يمكن رؤيته في منتصف هذا الشهر منخفضاً جداً في الأفق الشرقي قبيل شروق الشمس بقليل ولفترة وجيزة جداً وبعيداً عن الضوء الصناعي ،ويصل إلى استطالة مداره القصوى الغربية (موضع الكوكب غرب الشمس)يوم12 .12 .2005ف ، وتكون زاوية هذه الاستطاله حوالي 21.1° ، وتصل هذه الاستطاله إلى أقصاها عند الساعة 14:01.

2. الزهرة :

يشاهد واضحا بعد غروب الشمس مباشرة ، وهو يقترب من الأرض إلى أن يصل إلى موضع الاقتران الأسفل .

3. المريخ :

يمكن مشاهدته بعد غروب الشمس مباشرة ، ولمعانه يقل تدريجياً وذلك لأنه يبتعد عن الأرض.

4.المشترى :

يمكن مشاهدته في الساعات المبكرة ، ولمعانه يزداد يوماً بعد يوم لاقترابه التدريجي من الأرض.

5. زحل :

يمكن مشاهدته بعد غروب الشمس بساعات وهو يبكر في الشروق شيئاً فشيئاً ، ولمعانه يزداد تدريجياً وذلك لأنه يقترب من الأرض .

6. أورانوس :

يمكن مشاهدته بعد غروب الشمس باستخدام أي منظار صغيروهويبتعد عن الأرض.

7. نبتون :

يمكن مشاهدته بعد غروب الشمس باستخدام المنظار ، وهو يبتعد عن الأرض إلى أن يصل إلى موضع الاقتران.

8. بلوتو :

لايمكن مشاهدته وهو يبتعد عن الأرض إلى أن يصل إلى موضع الاقتران يوم 16 .12 .2005 ف حيث يكون أبعد مايمكن عن الأرض عند الساعة 6:00.

09. بعد الأرض عن الشمس يوم 2005.12.10 ف 0.984798 وحدة فلكية.

10. بعد الأرض عن الشمس يوم 2005.12.20 ف 0.983823 وحدة فلكيه.

11. بعد الأرض عن الشمس يوم 2005.12.30 ف 0.983339 وحدة فلكيه.

الخواص الفيزيائية والمدارية للكواكب

ت	الخواص	عطارد Mercury)	الزهرة (Venus)	الأرض (Earth)	المريخ (Mars)	المشتري (Jupiter)	زحل (Saturn)	أورانوس (Uranus)	نبتون (Neptune)	بلوتو (Pluto)
1	أكبر مسافة بين الكوكب والشمس (مليون كم)	69.7	109	152	249	816	1507	3004	4537	7375
2	أصغر مسافة بين الكوكب والشمس (مليون كم)	45.9	107.4	147	206.7	741	1347	2735	4456	4425
3	متوسط المسافة بين الكوكب والشمس (مليون كم)	57.9	108.2	149.6	227.9	778	1427	2870	4497	5900
4	الدورة النجمية	87.97يوم	244.7 يوم	365.26 يوم	687 يوم	11.86 سنة	29.46 سنة	84.01 سنة	164.8 سنه	248.6 سنه
5	الدورة المحورية	58.646 يوم	243.16 يوم دوران تراجعي	23س 56د 4ث	24س37د23ث	9س 55د 30ث	10س13د59ث	17س14ث دوران تراجعي	16س 7ث	6ي9س17ث دوران تراجعي
6	الدوره ا لاقترانيه	115.88 يوم	583.92يوم	-	779.94يوم	398.88يوم	378.09يوم	369.66يوم	367.49يوم	366.73 يوم
7	ميل محور دوران الكوكب على مستوى مداره (درجه)	°28>	°3	°23.45	°23.98	°3.08	°26.7	°82.08	°28.8	-
8	ميل المدار على مستوى دائرة البروج (درجه)	°7	°3.39	°0.00	°1.85	°1.30	°2.49	°0.77	°1.77	°17.15
9	الاختلاف المركزى	0.2056	0.0068	0.0167	0.0934	0.0485	0.0556	0.0472	0.0086	0.248
10	القطر الاستوائى (كم)	4878	12104	12756.34	6794	142984	120536	51118	49528	2246
11	القطر القطبى (كم)	4878	12104	12713.80	6750	133700	108728	43800	47400	-
12	المساحه السطحيه (كم2)	74753832	^{8}10x4.6026	^{8}10x5.095	^{8}10x1.4407	^{10}10x6.0057	^{10}10x4.1172	^{9}10x7.0339	^{9}10x7.3752	15847814
13	الحجم (كم3)	^{10}10x6.104	^{11}10x9.37	^{12} 10X1.09	^{11}10x1.635	^{15}10x1.4377	^{14}10x8.1096	^{13}10x7.303	^{13}10x6.213	^{10}10x1.09
14	الكتله (كجم)	^{23}10x3.3	^{24}10x4.87	^{24} 10X5.97	^{23}10x6.42	^{27} 10X1.90	^{26} 10X5.69	^{25}10x8.68	^{26}10x1.02	^{22}10x1.46

يتبع ...

ت	الخواص	عطارد (Mercury)	الزهره (Venus)	الارض (Earth)	المريخ (Mars)	المشترى (Jupiter)	زحل (Sarurn)	اورانوس (Uranus)	نبتون (Neptune)	بلوتو (Pluto)
15	متوسط السرعه المداريه (كم/ث)	47.90	35.05	29.80	24.14	13.06	9.65	6.80	5.43	4.74
16	الكثافه (جم /سم3)	5.43	5.25	5.52	3.93	1.33	0.71	1.24	1.67	2.02
17	التفلطح	0	0	0.0034	0.009	0.062	0.096	0.024	0.02	-
18	أقصى مقدار لمعان	1.9-	4.4-	-	2.8-	2.6-	0.3-	5.6+	7.7+	14+
19	عاكسية السطح لضوء الشمس الواقع عليه	0.11	0.65	0.37	0.15	0.52	0.47	0.50	0.5	0.6
20	الجاذبيه السطحيه م/ث2	3.7278	8.829	9.81	3.7278	24.8193	10.4967	8.829	11.1834	0.6867
21	متوسط الحركه اليوميه النجميه (درجه)	°4.092339	°1.602130	°0.985609	°0.524033	°0.083091	°0.033460	°0.011732	°0.005981	°0.004001
22	العناصر الرئسيه للغلاف الجوى	لاشيء	ثانى اكسيد الكربون	نتروجين- اكسجين	ثانى اكسيد الكربون-ارجون	هيدروجين - هليوم	هيدروجين- هليوم-ميثان	هيدروجين- هليوم-ميثان	هيدروجين -هليوم- ميثان	ميثان- (ارجون؟)
23	الحراره السطحيه (درجة مئوية)	°427م	°480م	°22م	-23°م	-150°م	-180°م	-214°م	-220°م	-230°م
24	ميل خط الاستواء الى مستوى المدار (درجه)	° 7>	°177.4	°23.45	°23.98	°3.08	°26.73	°97.92	°29.6	°122.5
25	القطر الزاوى عند التقابل	-	-	-	'0.42 – '0.23	"47	"20	"3.6	"2	-
26	عدد التوابع المعروفه	0	0	1	2	16	22	15	8	1
27	متوسط القطر الظاهرى للشمس عندما يرى من الكوكب	°1 '40'22 "	"15'44	"59'31	'21	"09'6	"22'3	"41'1	"04'1	"49
28	سرعة الهروب(كم/ث)	4.27	10.39	11.19	5.03	60.22	32.26	22.5	23.9	1.18
29	أكبر قطر زاوى كما يرى من الأرض بالثانية القوسية	"13	"64	-	"25	"50	"21	"4.1	"2.4	"0.11

تعريف بعض المصطلحات الفلكية المستعملة

1. المطلع المستقيم "Right Ascention"

أحد الأحداثيات السماوية المستعملة لقياس خط الطول في الكرة السماوية وتعادل خط الطول على الأرض، و نقطة الصفر هي موضع الشمس في الاعتدال الربيعي ، ويقاس بالساعات والدقائق والثواني وتزداد في أتجاه الشرق.

2. الميل الاستوائي "Declination"

أحد الأحداثيات السماوية المستعملة لقياس خط العرض فوق أو تحت خط الإستواء السماوي في الكرة السماوية و يعادل خط العرض على الأرض ، ويقاس بالدرجات شمال أو جنوب خط الأستواء السماوي.

3. الطور "Phase"

هو نسبة الجزء المضيء من الكوكب.

4. القدر (اللمعان) "Magnitude"

هو لمعان الكواكب ، وكلما زاد الرقم قل اللمعان ، فالقدر "0" أكثر لمعانا من القدر "1" ، وتستطيع العين المجردة أن ترى حتى القدر "6".

5. القطر الزاوي "Angular Diameter"

الحجم الظاهري للجسم في الكرة السماوية مقاس بالدرجات والدقائق والثواني القوسية .

6. الوحده الفلكية "Astronomical Unit"

متوسط المسافة بين الأرض والشمس ، وهي تعادل 149.6 مليون كم.

7. التقابل "Opposition"

للكواكب الخارجية فقط ،وهو وقوع مراكزالأجرام السماوية الثلاثة (الكوكب الخارجي والأرض والشمس) على خط سماوي واحد.

8. الاقتران الأعلى "Superior Conjunction"

هووقوع مراكز الأجرام السماوية الثلاثة(الأرض والشمس والكوكب الخارجي أو الداخلي) على خط سماوي واحد.

9. الاقتران الأسفل "Inferior Conjunction"

للكواكب الداخليه فقط، وهو وقوع الكوكب الداخلي بين الأرض والشمس ، أي أن تكون مراكز الأجرام السماوية الثلاثة(الأرض والكوكب الداخلي والشمس على استقامة واحدة).

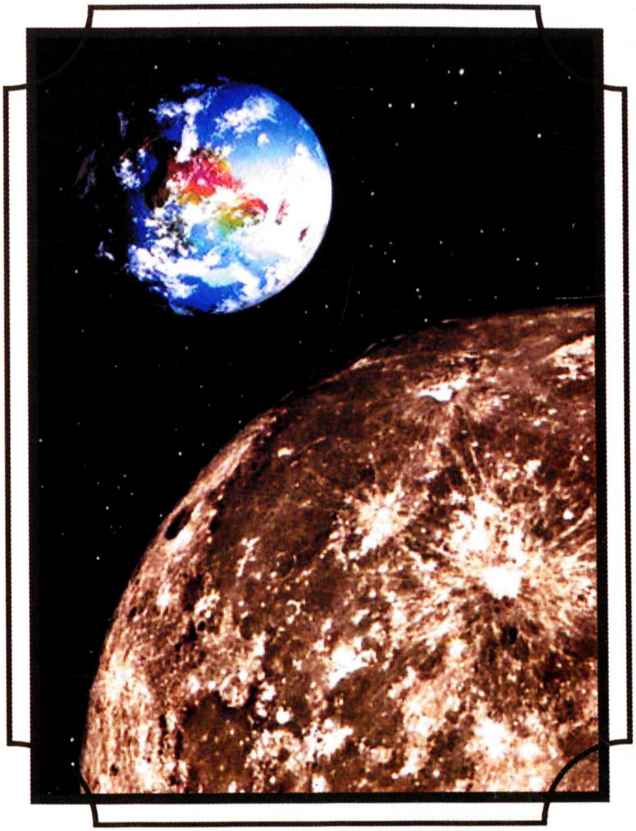
10. الاستطالة الشمسية "Solar Elongation"

هي الزاوية المحصورة بين خطوط الرؤية من الأرض إلى الشمس ومن الأرض إلى الكوكب، وكلما زادت هذه الزاوية كانت مشاهدة الكوكب أكثر وضوحاً.

المراجع

1. A Self-Teaching Guide Astronomy, 2nd Edition, By - Dinahl .Moche.
2. Astronomical Algorithms, Jean Meeus, Published by Willmann-Bell, Inc.
3. Astronomy Today, 2nd Edition, By Chaisson/ Mcmillan.
4. Astronomy Journey to Cosmic Frontier By John D. Fix.
5. Discovering Astronomy, By William h. Jefferys and R. Robert Robbins.
6. Introductory Astronomy and Astrophysics, By Elske V.P. Smith and Kenneth C.Jacobs.
7. Practical Astronomy with Your Calculator. 2nd Edition, By Peter Duffett-Smith.
8. The Solar System, By Barrie William Jones.
9. The Solar System, A Scientific American Book.
10. TextBook On Spherical Astronomy,Sixth Edition, Revised By: R.M.Green.
11. The Guidness Book of Astronomy, 4th Edition, By Patrick Moore.
12. Visual Concepts of Astronomy, Published by the Trippensee Planetarium Co. Inc, Saginaw, Michigan U.S.A.

عيسى يوسف اللموشي



عيسى يوسف اللموشي

المركز الليبي للاستشعار عن بعد وعلوم الفضاء

061 2230672 / 021 4909053 ☎ 4908259 4908258

e-mail: lcrss@nasrlibya.net

www.lcrss.org

طرابلس / ليبيا 82819

تصميم وطباعة الفسيفساء للدعاية والإعلان